

1476

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ԾՐԱԳՐԵՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ
ՖԻԶԻԿԱ
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

(3-րդ շՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

ՊԵՏԱԿԱՆ ՇՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1938

5L
Մ-73

51

5-73

պ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ԾՐԱԳՐԵՐ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ
ՖԻԶԻԿԱ
ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

(Յ-ԻԴ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

845
38

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Մաթեմատիկայի 1937-38 թ. ուսումնական տարվա ծրագրի մեջ 1936-37 թ. ուսումնական տարվա ծրագրի համեմատությամբ մտցված են հետևյալ ուղղումները և ճշտումները:

ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Հինգերորդ դասարանում թվաբանությունից անցնվում է կոտորակների, հարաբերությունների, համեմատական մեծությունների և տոկոսների սխառեմատիկ դասընթացը: «Թվաբանական չորս գործողությունների հիմնական հատկությունների» բաժինը փոխադրված է IV դասարանի ծրագրի մեջ, վորտեղ այդ բաժինը բնականաբար չոչափված էր: Բացի դրանից V դասարանի ծրագրից հանված է «Սկզբնական տեղեկություններ յերկրաչափությունից» թեման:

Թվաբանության ծրագրի մեջ մտցված է անվերջ պարբերական կոտորակները, վորոնք հետագայում անհրաժեշտ են իռացիոնալ թվերն ուսումնասիրելու համար: Տվյալ ուսումնական պլանի ծրագրերի բեռնաթափումը ապահովում է թվաբանության դասընթացի հաջող յուրացումը, մեծ տեղ տալով զանազան տիպի թվաբանական խնդիրների լուծմանը: Խնդիրները բնորոշվում են անհրաժեշտ և ուշադրություն դարձնել հատկապես յերկրի պաշտպանության թեմատիկային:

Ծանոթություն.— V դասարանի թվաբանության դասընթացը 1937/38 թ. ուսումնական տարին սկսում է «Թվաբանական չորս գործողությունների հիմնական հատկությունները»

Թեմայով 1936/37 թ. ուսումնական ծրագրով և վերջացնում է «Տոկոսներ» թեմայով, քանի վոր 1936/37 ուսումնական տարում IV դասարանում «Թվարանության չորս դործողությունները» հիմնական հատկությունները» թեման չի անցվել:

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Վեցերորդ դասարանի հանրահաշվի ծրագրի մեջ VII դասարանի ծրագրից փոխադրված են բազմանդամների բաժանումը և կրճատ բաժանման բանաձևերը:

Ծանոթություն.— 1937/38 ուս. տարում V դասարանից փոխադրված աչակերտները պետք է հանրահաշվի և յերկրաչափության սխեմատիկ դասընթացին դուրենթաց վերջացնեն նաև թվարանության դասընթացը. 1936 թ. ծրագրով, սկսելով Հարաբերություններից և վերջացնելով տոկոսներով, դրա համար անհրաժեշտ է ամբողջ տարվա ընթացքում չաթաթական մեկ ժամ հատկացնել թվարանությանը: Մնացած 3 ժամից 2-ը հատկացնել հանրահաշվին, իսկ մեկ ժամը՝ յերկրաչափությանը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Յոթերորդ դասարանի հանրահաշվի ծրագրի մեջ մտնողոված է բազմանդամների բաժանականության բաժինը, քառակուսի յեռանդամի վերլուծումը դժային արտադրիչների, և համեմատությունները (վորը բերված է VII դասարանի յերկրաչափության դասընթացից), դուրս են արված առաջին աստիճանի անհավասարումները: Յերկրաչափության ծրագրի մեջ փոխադրված է VII դասարանի ծրագրից համեմատական հատվածների բաժինը:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշվից: Իռացիոնալ թիվը սահմանվում է փորպես անվերջ վոչ պարբերական կոտորակ: Իռացիոնալ հավասարումները ուսումնասիրվում են համարժեքության գաղափարի հետ սերտ կապակցված:

Յերկրաչափությունից: Հանված է «Համեմատություններ և համեմատական հատվածներ» բաժինը: IX

դասարանից բերված է «Ներդժյալ և արտադժյալ բազմանկյուններ» բաժինը:

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Տարածաչափության ծրագրի մեջ մտնողոված է յերեք ուղղահայացների թեորեմին հակադարձ թեորեմը:

ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆՈՒՄ

Հանրահաշվից: Ճշտումներ են մտնողոված անհավասարությունների և Բեզուի թեորեմի հետևանքները թեմայի մեջ:

Յեռանկյունաչափությունից: Ճշտված է յեռանկյունաչափական հավասարումների բաժինը:

ԾՐԱԳԻՐ

ՀԻՆԳԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ԹՎԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԹՎԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ.

Բաժանարար: Բազմապատիկ: Պարզ և բարդ թվեր: Գումարի բաժանելիությունը մի վորեւե թվի վրա: Թվերի բաժանելիության հայտանիշները 10-ի, 2-ի, 5-ի, 100-ի, 4-ի, 25-ի, 9-ի և 3-ի վրա: Թվերի վերլուծումը պարզ բազմապատիկիչների: Յերկու և մի քանի թվերի ընդհանուր բաժանարարներն ու ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը: Փոխադարձ պարզ թվեր:

Յերկու կամ ավելի թվերի ընդհանուր բազմապատիկները և ամենափոքր ընդհանուր բազմապատիկը:

2. ՀԱՍԱՐԱԿ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ.

Կոտորակ: Համարիչ, հայտարար: Կանոնավոր և անկանոն կոտորակներ: Անկանոն կոտորակից ամբողջ թիվ

անջատելը: Խառը թիվ: Խառը թիվը անկանոն կոտորակ
գարձնելը:

Կոտորակի մեծության փոփոխվելը համարիչն ու հայ-
տարարը փոխելիս: Կոտորակի հիմնական հատկությունը:
Կոտորակի կրճատումը և կոտորակներն ընդհանուր հայ-
տարարի բերելը: Կոտորակների մեծությունների բաղդա-
տումը:

Կոտորակների և խառը թվերի գումարումն ու հանու-
մը: Թվի մասը գտնելը: Ամբողջ, կոտորակ և խառը թվի
բազմապատկումը կոտորակով: Մի քանի կոտորակների
բազմապատկումը:

Գտնել թիվը, յեթե տված է նրա մասը: Ամբողջ թվի,
կոտորակի և խառը թվի բաժանումը կոտորակի վրա:
Փոխադարձ թվեր:

3. ՏԱՍՆՈՐԴԱԿԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ.

Տասնորդական կոտորակ: Նրա հայտարարը: Տասնոր-
դական կոտորակի կրճատումը և տասնորդական կոտորա-
կի ընդհանուր հայտարարի բերելը: Տասնորդական կոտո-
րակի մեծացումը և փոքրացումը 10, 100, 1000, և այլն
անգամ: Չորս գործողություններ տասնորդական կոտո-
րակներով: Տասնորդական կոտորակի արտահայտելը հաս-
րակ կոտորակի ձևով: Հասարակ կոտորակը տասնորդա-
կան կոտորակ (վերջավոր և անվերջ) դարձնել: Համատեղ
գործողություններ հասարակ և տասնորդական կոտորակ-
ներով: Գործողությունների արդյունքների և տվյալների
կլորացումը: Անվերջ պարբերական կոտորակ:

4. ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Տարբերական և քանորդական հարաբերություններ:
Քանորդական հարաբերության անդամների միջև յեղած
կախումը: Քանորդական հարաբերության անդամների
կրճատումը: Կոտորակային թվերի հարաբերության փո-
խարինումը ամբողջ թվերի հարաբերությամբ: Քանորդա-
կան համեմատություն: Քանորդական համեմատության

հիմնական հատկությունը: Քանորդական համեմատության
անհայտ անդամի գտնելը:

5. ՄԵԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՌԻՂԻՂ ՅԵՎ ՀԱԿԱԴԱՐՁ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերկու մեծությունների միջև յեղած կախումը: Ուղիղ
և հակադարձ համեմատականություն:

Խնդիրների լուծումը՝ համեմատության և միավորի
բերելու յեղանակներով: Թվի բաժանումն այնպիսի մասնե-
րի, վորոնք ուղիղ և հակադարձ համեմատական են յերկու
կամ մի քանի թվերի:

6. ՏՈԿՈՍՆԵՐ.

Տոկոսների վերաբերյալ յերեք հիմնական տիպի խն-
դիրներ.—

1) Տված թվի տոկոս գտնելը: 2) Տոկոսների միջո-
ցով թիվ գտնելը: 3) Յերկու թվերի տոկոսային հարաբե-
րություններ գտնելը:

ՎԵՑԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՂԻՎ

ՏԱՌԱՅԻՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.

Տառերի գործածությունը: Խնդիրների լուծումների
համար տառային բանաձևերի կազմելը: Գործողություն-
ների զրառումը: Գործողությունների կարգը: Փակագծերը
տառային արտահայտությունների մեջ:

Տառային արտահայտությունների թվական արժեքը
գտնելը: Տառային արտահայտությունների ընթերցումն և
զրառումը: Գործակից: Աստիճան: Աստիճանացույց: Գու-
մարման և բազմապատկման որենքները: Որենքների զրա-
ռումը տառերով.

$$\begin{aligned} a+b &= b+a; \\ (a+b)+c &= a+(b+c); \\ ab &= ba \end{aligned}$$

$$(ab)c = a(bc)$$

$$(a+b)c = ac+bc.$$

2. ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԹՎԵՐ.

Հարաբերական թվեր: Թվային առանցք: Հարաբերական թվերի բազմադասումը ըստ մեծության: Հարաբերական թվերի դասավորումը, հանումը, բազմապատկումը, բաժանումը և աստիճան բարձրացնելը, վերի աստիճանացույցը գրական ամբողջ թիվ է: Հարաբերական թվերի բացարձակ արժեքը:

3. ԱՄԲՈՂՁ ՄԻԱՆԴԱՄ ՅԵՎ ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միանդամ: Բազմանդամը վորպես հանրահաշվական դաս: Նման անդամներ: Նման անդամների միացումը: Միանդամների և բազմանդամների դասավորումը, հանումը և բազմապատկումը: Միանդամի և բազմանդամի բաժանումը միանդամի վրա: Արտադրյալը, կոտորակը և աստիճանը քառակուսի և խորանարդ աստիճան բարձրացնելը:

Միանդամը քառակուսի և խորանարդ աստիճան բարձրացնելը: Կրճատ բազմապատկման բանաձևերը

$$(a \pm b)^2; (a-b)(a+b); (a \pm b)^3.$$

Բազմանդամանու բաժանումը բազմանդամանու վրա: Կրճատ բաժանման բանաձևերը (Փորձուլաները)

$$\frac{a^2-b^2}{a-b}; \frac{a^3-b^3}{a-b}; \frac{a^3+b^3}{a+b}$$

ՅԵՐԿՐԱԶՄՓՈԻԹՅՈՒՆ

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ, ՈՒՂԻՂ ԳԻԾ, ԱՆԿՅՈՒՆ.

Ուղիղ գիծ: Ճառագայթ: Հատված: Անկյուն: Բացված անկյուն: Կից անկյուններ: Ուղիղ անկյուն: Ուղղահայաց: Թեք: Ուղիղ անկյունը վորպես անկյունները չա-

փերու միավոր: Սուր և բութ անկյուններ: Կից անկյուններ: Դրի դոմարը: Ընդհանուր գագաթ ունեցող ուղիղի մի կողմում և յերկու կողմերում դասավորված անկյունների դոմարը: Հակադիր անկյուններ: Հակադիր անկյունների հավասարությունը:

2. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆ ՆԵՐ.

1. Բեկյալ գիծ: Բազմանկյուն: Յեռանկյուն: Յեռանկյան կողմերն ու անկյունները: Յեռանկյունների դասակարգումը ըստ կողմերի և ըստ անկյունների: Յեռանկյան բարձրությունը, միջնագիծը և կիսողը: Պարագիծ (պերիմետր): Յեռանկյան յերկու կողմերի դոմարի և տարբերության հատկությունը: Հավասարասրուն յեռանկյան հատկությունները: Առանցքային համաչափություն:

2. Յեռանկյունների հավասարությունը: Յեռանկյունների հավասարության յերեք հայտկանիչները: Ուղղանկյան յեռանկյունների հավասարությունը, ա) ըստ եջերի, բ) ըստ մի եջի և մի սուր անկյան, գ) ըստ ներքնաձիղի և սուր անկյան:

3. Յեռանկյան արտաքին անկյան թեորեմը:

Յեռանկյան մեծ կողմի դիմացի անկյան հատկությունը: Հակադարձ թեորեմ: Ուղղահայաց, թեքեր և որանց առաջաձգությունները ուղիղի վրա: Ուղղահայացի և թեքերի, թեքերի և նրանց առաջաձգությունների վերաբերյալ թեորեմներ: Ուղղանկյուն յեռանկյունների հավասարությունն ըստ ներքնաձիղի և մի եջի:

4. Կառուցման հիմնական խնդիրներ (ապացույցներով), հատվածի բաժանումը 2, 4, 8, հավասար մասերի, տված անկյանն հավասար անկյուն կառուցելը: Անկյան բաժանումը 2, 4, 8 հավասար մասերի, տված ուղիղին նրանից դուրս գտնված կետից ուղղահայաց իջեցնելը:

5. Շեղանկյուն և ուղղանկյուն յեռանկյան կառուցումը ըստ տված տարրերի: Յեռանկյան միջնագծերի, բարձրությունների և կիսողների կառուցումը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՉՎԱԿԱՆ

1. ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

Բաժանարար: Բազմապատիկ: Գումարի և տարբերություն բաժանելիությունը: Ընդհանուր ամենամեծ բաժանարար: Ընդհանուր ամենամիտք բազմապատիկ: Նրանց զանելու յեղանակը:

2. ԲԱԶՄԱՆԴԱՄ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒՄԸ ԱՐՏԱԴՐԻՉՆԵՐԻ

Բազմանդամի վերլուծումը արտադրիչների՝ ընդհանուր արտադրիչը փակադից գույս բերելու, խմբավորման, կրճատ բազմապատկման և բաժանման բանաձևերի միջոցով: Ամբողջ գործակիցներ ունեցող քառակուսի յեռանդամի վերլուծումը առաջին աստիճանի արտադրիչներ:

3. ԿՈՏՈՐԱԿԱՅԻՆ ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

Հանրահաշվական կոտորակ: Միանդամ և բազմանդամ համարիչ ու հայտարար ունեցող հանրահաշվական կոտորակների կրճատումը: Հանրահաշվական կոտորակների ընդհանուր հայտարարի բերելը: Հանրահաշվական կոտորակների գումարումն ու հանումը: Ամբողջ արտահայտություն անջատումը կոտորակից: Հանրահաշվական կոտորակների բազմապատկումն ու բաժանումը:

4. Հ Ա Մ Ե Մ Ա Տ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր .

Համեմատություն: Նրա հիմնական հատկությունը: Համեմատության անդամների տեղափոխությունը: Համեմատականության գործակից: Ածանցյալ համեմատություններ: Անընդհատ համեմատություն: Յերկու թվերի միջին համեմատականը: Հավասար հարաբերությունների հատկությունը:

5. ՆՈՒՑՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՎ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ .

Հավասարման յերկու հիմնական հատկություններ: Թվային և տառային գործակիցներ ունեցող առաջին աստիճանի մեկ անհայտով հավասարումների լուծումը: Լուծման ստուգումը: Հավասարում կազմելը ըստ խնդիրների պայմանի:

6. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄ .

Մեկ հավասարում յերկու անհայտով: Հավասարումների սիստեմ: Առաջին աստիճանի յերկու և յերեք հավասարումների սիստեմների լուծումը:

Խնդիրների լուծումը հավասարումների սիստեմ կազմելու միջոցով:

ՅԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԶՈՒԳԱՀԵՌ ՈՒՂԻՂՆԵՐ .

1) Զուգահեռ ուղիղներ: Սահմանում: Զուգահեռների աքսիոմը: Հետեվանքներ .

ա) յերկու ուղիղներ, վորոնք զուգահեռ են մի յերրորդ ուղղի, զուգահեռ են միմյանց, բ) զուգահեռներից մեկին հատող ուղիղը հատում է նաև մյուսին: Յեթե յերկու ուղիղներ ուղղահայաց են յերրորդ ուղիղին, ապա իրար զուգահեռ են:

2) Յերկու ուղիղների զուգահեռությունն այն հայտանիշները, վորոնք հիմնված են յերկու ուղիղներով ու նրանց հատող մի յերրորդ ուղիղով կազմված անկյունների հատկությունների վրա: Հակադարձ թեորեմները:

Զուգահեռ ուղիղների կառուցումը: Համապատասխանաբար զուգահեռ և ուղղահայաց կազմեր ունեցող անկյուններ:

3) Յեռանկյան անկյունների գումարը: 30°-ի անկյան դիմացի եջի հատկությունը: Զուգահեռների մեջ դանված զուգահեռ հատվածների հատկությունը: Հատվածի բաժանումը հավասար մասերի:

1) Քառանկյուն: Վորեվե քառանկյան արտաքին և ներքին անկյունների գումարը:

2) Զուգահեռագիր: Նրա կողմերի և անկյունների հատկությունը: Անկյունագծերի հատկությունը (ուղիղ և հակադարձ թեորեմներ): Զուգահեռագծերի վերաբերյալ կառուցման խնդիրներ:

3) Ուղղանկյուն, շեղանկյուն (ռոմբ), քառակուսի: Նրանց կողմերի անկյունների և անկյունագծերի հատկությունները: Պատկերների համաչափությունը: Ուղղանկյան, շեղանկյան և քառակուսու կառուցումը համապատասխան տվյալներով:

4) Սեղան (տրապեզ): Սեղանի անկյունների հատկությունը: Սեղանի տեսակները: Յեռանկյան և սեղանի միջին գիծը: Սեղանի կառուցումը:

5) Բազմանկյուն: Ուղղանկյուն բազմանկյան ներքին և արտաքին անկյունների գումարը:

3. ՈՒՂՂԱԳԻԾ ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ.

Պատկերների համասարությունն ու համասարամեծությունը: Ուղղանկյան և քառանկյան մակերեսը: Զուգահեռագծի, յեռանկյան, շեղանկյան և սեղանի մակերեսները: Բազմանկյան փոխարկումը համասարամեծ յեռանկյան: Բազմանկյան մակերեսը, վորպես յեռանկյունների և սեղանների մակերեսների գումար:

4. ՅԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ՏԵՂԵՐ. ՇՐՋԱՆԱԳԻԾ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆ.

1) Գաղափար յերկրաչափական տեղի մասին: Շրջագիր: Հատվածի միջնահեռից տարած ուղղահայացը: Անկյան կիսորդը: Տրված ուղիղին տարած զուգահեռները վորպես կետերի յերկրաչափական տեղեր:

Կետերի յերկրաչափական տեղերի մեթոդով գտնել այն կետը, վորը համասարահեռ է՝ մի ուղիղի վրա չընկած յերեք կետերից և յերեք հատվող ուղիղներից:

2) Շրջանագիր: Տրված յերեք կետերով շրջանագիր տանելը: Շրջան և նրա համաչափությունը: Լարին ուղղահայաց տրամագծի հատկությունը: Զուգահեռ լարերի միջով գտնված աղեղների հատկությունը: Լարերի և աղեղների կախումը միմյանցից և նրանց հեռավորությունը կենտրոնից: Շրջանագծի և աղեղի կենտրոնի գտնելը: Ուղիղի և շրջանագծի հարաբերական դիրքը: Թեորեմ, շոչափողն ուղղահայաց է շոչափման կետից տարած շառավիղին: Հակադարձ թեորեմ: Շոչափող տանելը.—

1) շրջանագծի վրա տրված կետից, 2) շրջանագծից դուրս տրված կետից, 3) տրված ուղիղին զուգահեռ:

3) Շրջանագծի վրա, ներսում և նրանից դուրս գաղաթունեցող անկյան չափումը:

4) Յերկու շրջանագծերի հարաբերական դիրքը:

5) Կառուցման խնդիրների լուծումը յերկրաչափական տեղերի մեթոդով:

5. ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՀԱՏՎԱԾՆԵՐ.

Յերկու հատվածների ընդհանուր չափը: Հատվածների հարաբերությունը և նրա գտնելը: Համեմատական հատվածներ: Անկյան կողմերը հատող զուգահեռ ուղիղների հատկությունը: Ծառագայթների փունջը հատող զուգահեռ ուղիղների հատկությունը: Յեռանկյան ներքին անկյան կիսողի հատկությունը: Տարված յերեք հատվածներին չորրորդ համեմատականի կառուցումը: Հատվածի բաժանումը տրված հարաբերությամբ: Բաժանման կարկին: Լայնական մասշտաբ:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՂԻՎ

1. ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐ ՅԵՎ ԱՐՄԱՏՆԵՐ:

1) Աստիճաններ՝ ամբողջ դրական թվով և առաջին աստիճանացուցով: Բացասական թվի դուրս և կենտ աստիճանը: Արտադրյալի, կտորակի և աստիճանի աստիճանը: Բազմանդամի քառակուսին:

2) Քառակուսի արժատի գաղափարը: Նույնություն:

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n=a.$$

Արժատի թվաբանական արժեքը: Ճիշտ քառակուսի ներկայացնող թվերից քառակուսի արժատ հանելը:

Թեորեմ. գոյություն չունի այնպիսի ռացիոնալ թիվ, վորի քառակուսին հավասար լինի 2-ի և նրա ընդհանրաժողովը:

Ռացիոնալ թվերի քառակուսի արժատի մոտավոր արժեքները $0,1, 0,01 \frac{1}{n}$ -ի ճշտությամբ և նրանց գտնելը: Իռացիոնալ թվի գաղափարը, վորպես անվերջ տասնորդական վոչ պարբերական կոտորակ: Գաղափար իռացիոնալ թվերի գործողությունների մասին: Արտադրյալից, կոտորակից և աստիճանից արժատ հանելը:

Ռացիոնալ արտադրիչն արժատանշանի տակից դուրս բերելը և արժատանշանի տակ տանելը: Արժատի հիմնական հատկությունը: Արժատներն ընդհանուր ցուցիչի բերելը: Նման արժատներ և նրանց միացումը: Արժատների գումարումը, հանումը, բազմապատկումը, բաժանումը, աստիճան բարձրացնելը և արժատ հանելը:

Հայտարարի իռացիոնալությունից ազատելը. ա) Հայտարարը միանգամայնու վորեմբ ամբողջ աստիճանի արժատ է: բ) Հայտարարը յերկրորդ կամ յերրորդ աստիճանի արժատների հանրահաշվական գումար է:

6. ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Լրիվ և թերի քառակուսի հավասարումներ: Թերի քառակուսի հավասարումների լուծումը.

$$ax^2+c=0, ax^2+bx=0, ax^2=0.$$

Լրիվ քառակուսի հավասարումների լուծումը.

$$x^2+px+q=0, ax^2+bx+c=0, ax^2+2kx+c=0.$$

Լուծումների ստուգումը: Քառակուսի հավասարումներ կազմելն ու լուծելը: Քառակուսի հավասարման արժատների գումարի և արտադրյալի արտահայտումը նրա գործակիցների միջոցով (Վիետայի թեորեմը): Յերկրորդ աստիճանի յեռանդամի վերլուծումը գծային արտադրիչ-

ների: Յերկրորդ աստիճանի յեռանդամի վերլուծման կիրառումը կոտորակների հետ նույնական ձեվափոխումներ կատարելիս: Քառակուսի հավասարման արժատների հետադոտումը ըստ նրա դիսկրիմինանտի և ըստ գործակիցների:

Բիկվադրատ (յերկքառակուսի) հավասարումներ: Իռացիոնալ հավասարումներ: Նրանց ձեվափոխությունները համարժեք հավասարման բերելու համար:

Արժատներ կորցնելու և կոզմնակի արժատների հանդես դալու գեպերը: Հավասարման յերկու մասերի միևնույն աստիճանի բարձրացնելը:

Իռացիոնալ հավասարումների լուծումը:

Յերկրորդ աստիճանի յերկու անհայտ հավասարումների սխտեմ. մի առաջին և մի յերկրորդ աստիճանի հավասարումներ պարունակող սխտեմ. —

$$\begin{aligned} ax^2+bx+cy^2+dx+cy+f=0 \\ mx+ny+p=0. \end{aligned}$$

Յերկու հատ յերկրորդ աստիճանի հավասարումներ պարունակող սխտեմներ (մասնավոր դեպքեր): Հատուկ ձևերով լուծվող հավասարումների սխտեմներ.

$$\begin{aligned} \text{ա) } x \pm y = a, xy = b, \\ \text{բ) } x^2 \pm y^2 = a, x \pm y = b. \end{aligned}$$

3. ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՅ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ

Գաղափար ֆունկցիոնալ կախման մասին. ուղղանկյուն կոորդինատային սխտեմ հարթություն վրա: Ուղիղ և հակադարձ ֆունկցիոնալ կախման գրաֆիկների կառուցումը.

$$y=kx; y=\frac{k}{x}$$

$y=kx+b$ ֆունկցիայի գրաֆիկը.

$y=ax^2+bx+c$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

ՅԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՊԱՏԿԵՐՆԵՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՅՆԸ

Բազմանկյունների նմանությունը: Նմանություն գործակիցը: Յեռանկյան կողմին գուգահեռ տարած ուղիղի

հատկութիւնը: Յեռանկյուններն նմանութեան յերեք հայտանիշները: Ուղղանկյան յեռանկյուններն նմանութեան յերեք հայտանիշները: Նման ուղղաձիծ պատկերների կառուցումը:

Նման յեռանկյունների կողմերի և բարձրութիւնների համեմատականութիւնը: Նման բազմանկյունների և յեռանկյունների պարագծերի և մակերեսների հարաբերութիւնը: Նմանութեան մեթոդով կառուցման պարզագույն խնդիրների լուծումը:

2. ՍՈՒՐ ԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՅԻԱՆԵՐԸ ՈՒՂԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՄԵԶ

Սուր անկյան $\sin$ -ը, $\cos$ -ը, $\tan$ -ը ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների փոփոխումը, յերբ անկյունը փոփոխվում է 0° -ից մինչև 90° :

Յեռանկյունաչափական մեծութիւնների բնական արժեքների աղյուսակները և նրանց կիրառումը խնդիրները լուծելիս:

3. ԶԱՓԱԿԱՆ ԱՌՆՁՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՅԵՌԱՆԿՅԱՆ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆԻ ՄԵԶ

ա) Զափական առնչութիւններ ուղղանկյուն յեռանկյան ելեմենտների միջև: Ուղղանկյան դադաթից ներքնագծի վրա իջնցրած ուղղահայացի, ելքի և ներքնագծի վրա նրանց ունեցած առաջաձգութիւնների մասին յեղած թեորեմը: Պյութագորասի թեորեմը: Յերանկյան, սուր անկյան և բութ անկյան դիմացի կողմի քառակուսին: Թեորեմներ՝ չրջանի ներսում հատվող լարի և տրամագծի վերաբերյալ, չոչափողի և հատողի վերաբերյալ և չրջանից հատվող հատողների վերաբերյալ:

Հետևյալ արտահայտութիւնների կառուցումը:

$$x = \sqrt{a^2 \pm b^2}$$

$$X = \frac{ab}{c}, x = \frac{a^2}{b}, x = \sqrt{ab}.$$

4. ՆԵՐԳՈՐԾՅԱԼ ՅԵՎ ԱՐՏԱԳՈՐԾՅԱԼ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

Թեորեմ. ամեն մի յեռանկյան կարելի չէ արտագծել և ներգծել չրջանագիծ:

Ներգծյալ քառանկյան հանդիպակաժ անկյունների հատկութիւնը, արտագծյալ քառանկյան հանդիպակաժ կողմերի հատկութիւնը: Այն պայմանը, վորի դեպքում հնարաւոր է քառանկյանը ներգծել և նրա շուրջն արտագծել չրջանագիծ:

Չորս նշանավոր կետեր յեռանկյան մեջ (արտագծյալ չրջանի կենտրոնը, ներգծյալ չրջանի կենտրոնը, ծանրութեան կենտրոնը և բարձրութիւնների հատման կետը):

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՂԻՎ

1. ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Թվաբանական առաջատվութիւն: Թվաբանական առաջատվութեան վորեւէ անդամի բանաձևը: Թվաբանական առաջատվութեան ծայրանդամներից հալասարահեռ անդամների դումարի հատկութիւնը: Թվաբանական առաջատվութեան անդամների դումարի բանաձևը:

Յերկրաչափական առաջատվութիւն: Յերկրաչափական առաջատվութեան վորեւէ անդամի բանաձևը: Առաջատվութեան n անդամների դումարը:

2. ԱՍՏԻՃԱՆԱՅՈՒՅՅԻ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴՀԱՆՐԱՅՈՒՄԸ

Ձերո, բացասական և կոտորակ ցուցիչ ունեցող աստիճաններ, դործողութիւններ նրանց հետ:

Գաղափար իռացիոնալ ցուցիչ ունեցող աստիճանների մասին:

3. ՅՈՒՅԶԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՅԻԱ ՅԵՎ ԼՈԴԱՐԻԹՄՆԵՐ

Յուցչային ֆունկցիա, նրա գրաֆիկը և հատկութիւններ: Լոգարիթմի սահմանումը: Լոգարիթմական ֆունկցի-

ան և նրա գրաֆիկը: Մեկից մեծ և մեկից փոքր հիմք ունեցող թվերի լոգարիթմների հատկությունները: Արտագրյալի, քանորդի, աստիճանի և արմատի լոգարիթմները: Հանրահաշվական արտահայտությունների լոգարիթմումն ու պոտենցումը: Տասնորդական լոգարիթմներ: Խարակտերիստիկա և մանտիսա: Լոգարիթմական հնգանիշ և քառանիշ աղյուսակների գործածությունը: Հաշվումների ճշտությունը լոգարիթմական հնգանիշ և քառանիշ աղյուսակների գործածությամբ ժամանակ: Գործողությունների բացասական խարակտերիստիկա ունեցող լոգարիթմներով: Մի սխեմայի լոգարիթմներից մյուսին անցնելու մոդուլը: Բարդ տոկոսներ: Լոգարիթմական քանոնի կազմությունը: Ֆուլգային և լոգարիթմական հավասարումներ:

ՅԵՐԿՐԱՆԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՐԹԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Կանոնավոր բազմանկյուններ

Կանոնավոր ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների կառուցումը: Թեորեմ յուրաքանչյուր կանոնավոր բազմանկյան շուրջը կարելի չե արտագծել և յուրաքանչյուր կանոնավոր բազմանկյանը կարելի չե ներգծել շրջանագիծ: Կանոնավոր նույնանուն բազմանկյունների պարագծերի հարաբերությունը:

Շրջանագծին ներգծյալ քառանկյան, կանոնավոր վեցանկյան և յեռանկյան կառուցումը և նրանց կողմերի հաշվումը շառավղի միջոցով:

Շրջանագծին արտագծյալ քառակուսու, կանոնավոր վեցանկյան և յեռանկյան կառուցումը ու նրանց կողմերի հաշվումը շառավղի միջոցով: Կանոնավոր բազմանկյան մակերեսը: Նույնանուն բազմանկյունների մակերեսների հարաբերությունները:

Կանոնավոր ներգծյալ բազմանկյան կողմերի թվի կրկնապատկումը:

Կանոնավոր ներգծյալ բազմանկյան կողմերի կրկնապատկման բանաձևը:

Կանոնավոր արտագծյալ բազմանկյան կողմը ներգծյալ

նույնանուն բազմանկյան կողմի և շառավղի միջոցով հաշվելու բանաձևը:

2. ԳԱՂԱՓԱՐ ՍԱՀՄԱՆԻ ՄԱՍԻՆ: ՇՐՋԱՆԱԳԾԻ ՅԵՐԿՐԱՌԻԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՇՐՋԱՆԻ ՄԱԿԵՐԵՍԸ

Հաստատուն և փոփոխական մեծություններ: Գաղափար փոփոխական մեծություն սահմանի մասին: Հիմնական թեորեմներ՝ անվերջ փոքրացող մեծությունների և սահմանների վերաբերյալ: Խռցիտնալ թիվը վորպես իր մոտավոր իրար հաջորդող արժեքների սահման: Անվերջ նվազող յերկրաչափական առաջատվություն անդամների գումարի սահմանը: Շրջանագիծը վորպես սահման ներգծյալ և արտագծյալ կանոնավոր բազմանկյունների պարագծերի, նրանց կողմերի թիվն անսահման մեծացնելու դեպքում: Շրջագծի յերկարություն հարաբերությունը յուր տրամագծին: Գաղափար π թվի հաշվելու մասին: Շրջանագծի յերկարությունը: Աղեղի յերկարությունը: Շրջանի մակերեսը վորպես ներգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների մակերեսների սահման, նրանց կողմերի թիվն անսահման մեծացնելու դեպքում: Շրջանի մակերեսի բանաձևը: Շրջանների մակերեսների հարաբերությունը: Արտատի և բացատի մակերեսները:

2. Տ Ա Ր Ա Ծ Ա Զ Ա Փ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Ուղիղ գծերի և հարթությունների փոխադարձ դիրքը տարածության մեջ:

1. Հարթության դիրքի վորոշումը տարածություն մեջ:

2. Հարթության ուղղահայացը: Այն հայտանիշը, վորը ցույց է տալիս, թե ուղիղն ուղղահայաց է հարթությանը: Թեորեմ. տարածության մեջ տրված կետից կարելի չե սղանել հարթությանը միայն մի ուղղահայաց և միայն մի հարթություն, վորն ուղղահայաց է տված ուղիղին: Հարթությանը տարած ուղղահայացը, թեքը և թեքի առաձգությունը:

Հավասար և տարբեր առաջաձգություններ ունեցող թեքերի վերաբերյալ ուղիղ և հակադարձ թեորեմներ:

Յերեք ուղղահայացներն թեորեմը: Հակադարձ թեորեմ:

3. Չուղահեռ ուղիղներ և հարթություններ տարածության մեջ:

ա) Չուղահեռ ուղիղները տարածության մեջ:

Թեորեմներ. 1) Յերկու զուղահեռ ուղիղներ, վորոնցից մեկն ուղղահայաց է հարթությանը,

2) Հարթությանն ուղղահայաց յերկու զուղահեռ ուղիղների վերաբերյալ,

3) Յերրորդ ուղիղին զուղահեռ յերկու ուղիղների վերաբերյալ:

բ) Չուղահեռ ուղիղներ և հարթություններ: Ուղիղի և հարթության զուղահեռության յերկու հայտանիշները: Թեորեմ՝ հարթության զուղահեռ ուղիղից տարած հարթության և տվյալ հարթության հատման գծի մասին:

գ) Չուղահեռ հարթություններ: Հարթությունների զուղահեռության յերկու հայտանիշները: Թեորեմներ:

1) Յերկու զուղահեռ հարթություններ, յերրորդ հարթությանը հատվելու մասին,

2) Համապատասխան զուղահեռ կողմեր ունեցող անկյունների մասին,

3) Յերկու զուղահեռ հարթություններից մեկին տարած ուղղահայաց ուղիղի մասին,

4) Չուղահեռ հարթությունների միջև գտնված զուղահեռ ուղիղների մասին:

4. Խաչվող ուղիղներ:

5. Յերկնիստ անկյուններ և ուղղահայաց հարթություններ:

ա) Յերկնիստ անկյուն: Գծային անկյուն: Գծային անկյան կառուցումը: Յերկնիստ անկյունների բաղդատումը: Յերկնիստ անկյունների և նրանց գծային անկյունների միջև յեղած առնչությունը: Կից, հակադիր և ուղիղ յերկնիստ անկյուններ:

բ) Ուղղահայաց հարթություններ: Հարթությանն ուղղահայաց ուղիղով անցնող հարթության թեորեմը: Յերկու փոխադարձ ուղղահայաց հարթություններից մե-

կին ուղղահայաց և մյուսի հետ մի ընդհանուր կետ ունեցող ուղիղի թեորեմը և նրա հետևանքը. յերրորդ հարթությանը ուղղահայաց յերկու հատվող հարթությունների հատման գիծը ուղղահայաց է այդ յերրորդ հարթությանը:

գ) Կետի հատվածի և պատկերի ուղղահայաց առաջաձգությունը յերկու փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա:

6. Բազմանիստ անկյուն: Յեռանիստ անկյան հարթ անկյունների հատկությունը: Ուռուցիկ բազմանիստ անկյան հարթ անկյունների հատկությունը:

7. Կառուցման հիմնական խնդիրներ. 1) Հարթության վրա տված կետից բարձրացնել նրան ուղղահայաց: 2) Հարթությունից դուրս գտնված կետից իջեցնել նրա վրա ուղղահայաց: 3) Տարածության մեջ տրված կետից տանել տրված ուղիղին զուղահեռ ուղիղ: 4) Ուղիղի վրա կամ նրանից դուրս գտնված կետից տանել այդ ուղիղին ուղահայաց հարթություն: 5) Տրված ուղիղից տանել տրված հարթությանը զուղահեռ հարթություն:

III. ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՓՈՒՄԸ

Անկյան և աղեղի տստիճանային և ռադիանային չափումը: Աստիճանային չափումից ռադիանային չափմանն անցնելը և հակառակը:

2. ԱՆԿՅԱՆ ՅԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ

Անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները:

Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների պարբերականությունը: Միևնույն անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների միջև յեղած կապակցությունը: Վերածման բանաձևեր: Անկյան հասկացողության ընդհանրացումը: Վորեհե անկյան յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների վերածումը 45°-ին չգերազանցող անկյան ֆունկցիաների: Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների գրաֆիկները:

3. ԳՈՒՄԱՐՄԱՆ ԹԵՈՐԵՄԸ

Յերկու անկյունների գումարի և տարբերությունը յեռանկյունաչափական ֆունկցիաները: Կրկնակի և կես արգումենտի ֆունկցիաները:

Գումարի ձևափոխությունները: Ոժանդակ անկյան մեծման որինակներ: Պարզագույն յեռանկյունաչափական հավասարումներ:

ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՂԻՎ

1. ՄԻԱՅՈՒՄՆԵՐ ՅԵՎ ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ

Միացումներ և նրանց տեսակները. տեղափոխումներ, կարգավորություններ և զուգորդություններ: n էլեմենտներից m -ական կազմած կարգավորությունների թիվը (առանց կրկնություն): m էլեմենտներից կազմած տեղափոխումների թիվը: n էլեմենտներից m -ական կազմած զուգորդությունների թիվը:

Հավասարություն:

$$C_n^m = C_n^{n-m}$$

$(x+a_1)(x+a_2)(x+a_3) \dots (x+a_n)$ արտադրյալի վերլուծումը բազմանդամների:

Նյութոնի յերկանդամանի բանաձևը: Նյութոնի վերլուծած յերկանդամի սկզբից և վերջից հավասարահեռ անդամների գործակիցների հավասարությունը:

Նյութոնի յերկանդամի բանաձևի ընդհանուր անդամը: Բինոմական գործակիցների գումարը:

2. ԹՎԻ ԳԱՂԱՓԱՐԻ ԸՆԴԱՐՁԱԿՈՒՄԸ

1. Կոմպլեքս թվեր: Կոմպլեքս թվերի յերկրաչափական նկարագրություն: Կոմպլեքս թվերի չորս գործողությունները: Կոմպլեքս թվի յեռանկյունաչափական ձևը:

2. Անհավասարություններ. թվաբանական և հանրահաշվական: Առաջին աստիճանի հավասարություններ

լուծումը: Առաջին աստիճանի մեկ անհայտ ունեցող յերկու անհավասարությունից սխտեմի լուծումը: Առաջին աստիճանի հավասարման և հավասարումների սխտեմի ուսումնասիրությունը: Յերկրորդ աստիճանի մեկ անհայտ անհավասարություն լուծումը: Քառակուսի յեռանդամի ուսումնասիրությունը:

3. Բեզուլի թեորեմը և նրա հետևանքները:

ա) Պայմաններ, վորոնք անհրաժեշտ են ու բավարար X -ի նկատմամբ ամբողջ բազմանդամանին $X-A$ յերկանդամի վրա բաժանելու համար: X -ի նկատմամբ ամբողջ բազմանդամանին $X-A$ յերկանդամի վրա բաժանելուց ստացված քանորդի և մնացորդի վորոշելը: Յ-րդ, 4-րդ և 6-րդ աստիճանի յերկանդամ հավասարումների լուծումը:

Յեռանդամ հավասարումների լուծումը: Անդրադարձ հավասարումներ:

ՅԵՐԿՐԱՉՍՓՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԲԱԶՄԱՆԻՍՏՆԵՐ

Գաղափար բազմանիստի մասին: Հատվածակողմ (ուղիղ, թեք և կանոնավոր): Զուգահեռանիստ, նրա նիստերի, կողերի և անկյունների հատկությունները: Ուղղանկյան զուգահեռանիստի անկյունագծի քառակուսին: Հատվածակողմի և զուգահեռանիստի մակերեսությունը:

Լրիվ և հատած բուրգ: Բուրգի հիմքին զուգահեռ հարթությամբ հատած հատույթի հատկությունը: Լրիվ և հատած բուրգի մակերեսությունը:

Գաղափար մարմնի ծավալի մասին: Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի և խորանարդի ծավալը: Հատվածակողմի ծավալը: Հավասարամեծ հիմքեր և հավասար բարձրություններ ունեցող բուրգերի հավասարամեծությունը: Յեռանկյան հատվածակողմի վերածումը յերեք հավասարամեծ բուրգերի:

Յեռանկյուն և բազմանկյուն բուրգերի ծավալը: Հատած բուրգի ծավալը, վորպես յերկու լրիվ բուրգերի ծավալների տարբերություն: Գաղափար կանոնավոր բազմանիստերի մասին:

2. ԿԼՈՐ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐ

Ուղիղ կլոր գլան: Գլանի առանցքին զուգահեռ և ուղղահայաց հատույթները հարթություններով:

Գլանի կողմնային և լրիվ մակերևույթը: Գլանի ծավալը: Ուղիղ կլոր կոն: Կոնի առանցքով անցնող և նրան ուղղահայաց հատույթները հարթություններով: Կոնի կողմնային և լրիվ մակերևույթը: Կոնի ծավալը: Հատած կոն: Նրա կողմնային և լրիվ մակերևույթը: Հատած կոնի ծավալը:

Գունդ: Գնդի հատույթը հարթությամբ: Գնդին տալիս շոշափող հարթությունը: Գնդի մեծ և փոքր շրջանները: Գնդի մակերևույթը: Գնդի ծավալը: Գնդական արտատի, բացատի և շերտի ծավալը: Գնդական բացատի և գնդական գոտու ծավալը: Ընդհանուր հասկացողություն պտտական մարմինների մասին:

Յ Ե Ռ Ա Ն Կ Յ ՈՒ Ն Ա Չ Ա Փ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

1. Յեռանկյունաչափական ֆունկցիաների լոգարիթմական աղյուսակները և նրանցով գործնական հաշվումներ կատարելը:

2. Ուղղանկյուն յեռանկյունների լուծումը (լոգարիթմական աղյուսակների ոգնությամբ):

3. Շեղանկյուն յեռանկյան կողմերի և անկյունների միջև յեղած առնչությունը: Յեռանկյանը ներդած և արտագծած շրջանների շառափիղների արտահայտությունը: Շեղանկյուն յեռանկյան լուծումը (լոգարիթմների ոգնությամբ). ա) մի կողմի և յերկու անկյունների միջոցով, բ) յերկու կողմերի և նրանց միջև գտնված անկյան միջոցով, գ) յերեք կողմերի միջոցով, դ) յերկու կողմերի և նրանցից մեկի դիմաց գտնված անկյան միջոցով: Մուլթիպլի բանաձևերը:

4. Հակադարձ շրջանային ֆունկցիաներ: Հակադարձ ֆունկցիաների բազմաթիւթյունը և յուրաքանչյուր հակադարձ յեռանկյունաչափական ֆունկցիայի գլխավոր արժեքը:

5. Յեռանկյունաչափական հավասարումների լուծումը:

ա) Չախ մասը արտադրիչների վերլուծելով,

բ) Համասեռ հավասարումների լուծումն ըստ $\sin x$ -ի և $\cos x$ -ի:

գ) $a \cos x + b \sin x = c$ հավասարման լուծումը ռժանդակ անկյան մուծումով և $\sin x$, $\cos x$ ու $\tg \frac{x}{2}$ -ով արտահայտելով:

6. Յեռանկյունաչափության կիրառումը յերկրաչափության (հարթաչափության և տարածաչափության) բնագավառից խնդիրներ և հարցեր լուծելիս:

Յ Ի Զ Ի Կ Ա *)

Բ Ա Յ Ա Տ Բ Ա Կ Ա Ն

(6-7 դասարաններ)

Վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցն ավարտողները պետք է անցնեն ֆիզիկայի սիստեմատիկ դասընթացի վոչ թե վոր-եւե մասը, այլ պետք է գիտելիքներ ձեռք բերեն ֆիզիկայի բոլոր հիմնական բաժիններից. հետևաբար, վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի ֆիզիկան պետք է կազմի առաջին կոնցենտր:

Ֆիզիկայի առաջին կոնցենտրի մեջ առնված գիտելիքները չպետք է ներկայացնեն տարբեր բնագավառներից վերցրած պարզագույն փաստերի հավաքածու, այլ պետք է առաջադրվեն աշակերտներին սիստեմատիկ ձևով: Միայն սիստեմն է, վոր ապահովում է ինչպես գիտելիքների կուտակումն, այնպես և յերևույթների բացատրությունը, հետևաբար և նրանց ըմբռնումը: 6-7 դասարաններում ֆիզիկայի ավանդման խնդրի մեջ մտնում է ֆիզիկայի վերաբերյալ այնպիսի գիտելիքների և ունակությունների հագորդումը, վորոնք հիմնված են յերևույթների կապի ըմբռնման վրա, և նրանց սոցիալիստական հասարակության ապագա կառուցողի ձեռքում գործոն դենք դարձնելը: Բացի այդ, միայն սիստեմատիկ բացատրությունը կարող է պատկերացում տալ գիտություն-ֆիզիկայի մասին, վորին

*) Օրագիրը կազմելու մեջ մասնակցել են՝ ընկ. ընկ. Ի. Բ. Սոկոլովը (պատասխանատու կազմող), Դ. Դ. Գալանինը, Ն. Ն. Կրավչենկոն:

աստիճանաբար հաղորդակից դարձնելը պետք է կազմի ֆիզիկայի ավանդման խնդիրը նաև առաջին կոնցենտրում:

Շարադրման հնարավոր տարբեր սիստեմներից հիմնականում ընտրված է յերևույթների կլասֆիկացիայի ենդեկայան սիստեմը՝ շարժման ձևերի բարդացման կարգով. այդ սիստեմը յենթադրում է ֆիզիկական յերևույթների ուսումնասիրություն հետևյալ հերթականությունը. մեխանիկա, ջերմություն, էլեկտրականություն, լույս (վորպես հառադայթման յերևույթների այն միակ մասը, վորը մատչելի յե առաջին կոնցենտրի համար):

Ընդհանուր առմամբ բացատրություն այդպիսի սիստեմ պահպանելով, թույլ է տրված յերկու շեղում: Առաջինը, սիստեմատիկ դասընթացից առաջ տրվում է փոքր ներածություն, վորն աշակերտներին բացատրում է, թե ինչ է ֆիզիկական մարմինը, ֆիզիկական յերևույթը և մարմնի վիճակը:

Այս գիտելիքները մի կողմից անհրաժեշտ նախադրյալ են հանդիսանում սիստեմատիկ դասընթացի համար, մյուս կողմից՝ նրանք ավելի մատչելի յեն 6-րդ դասարանի աշակերտների ըմբռնողություն համար, քան մեխանիկայի առաջին հասկացողությունները, իսկ գլխավորն այն է, վոր այդ գիտելիքներն ավելի շուտ են հնարավորություն տալիս աշակերտներին մոտեցնել ֆիզիկական երևույթներին և նրանց մեջ առաջ բերել սովորելու հզոր շարժառիթ—ինտաֆրերուքյուն:

Հենց այս յերկու մոտիվներով— ըմբռնման մատչելիություն հետաքրքրություն հարուցելով և պայմանավորվում նաև վերը հիշատակված յերկրորդ շեղումը: Ամեն մի բաժնի սահմաններում, պահպանելով այդ բաժինների վերը սահմանված ընդհանուր հերթականությունը, թույլատրված են տեղափոխություններ, հեշտից դեպի դժվարը, լավ ծանոթից դեպի վերացականն անցնելն ապահովելու նպատակով:

Այսպես, որինակ, առաջին բաժնում— մեխանիկայում— առաջին տեղում դրվում է վոչ թե շարժման պարզագույն, բայց քիչ կոնկրետ ձևի— հավասարաչափ շարժման ուսումնասիրությունը, այլ ամենալավ ծանոթ ուժի—

ծանրութեան ուժի— ուսումնասիրութեանը՝ նրա ազդեցութեանը մարմնի վրա, մասնավորապէս հեղուկի (հիդրոստատիկայի սկզբունքը) և գազի վրա (մթնոլորտային ճնշում) :

Ելեկտրականութեան բաժնում իբրեւ հիմք վերցված են աչակերտին շրջապատող յերեւոյթները և ելեկտրական հոսանքի կիրառութեանները, այլ վոչ թե անմիջական դիտողութեան չենթարկվող ելեկտրական յերեւոյթները :

Հասակային զարգացման համար մատչելիութեան, հետաքրքրութեան և դիտողութեան նույն պահանջները սահմանափակումներ են մտցնում յերկրորդ դիալեկտիկական սկզբունքի կիրառման մեջ : Այդ սկզբունքը, վորը պետք է դրվի ամեն մի ծրագրի կառուցման հիմքում, հանդիսանում է թեորիայի և պրակտիկայի միասնութեան սկզբունքը :

Այս սկզբունքը Ֆիզիկայի ծրագրում յեռակի կիրառութեան է գտնում . ֆիզիկայի կապը տեխնիկայի հետ, տեխնիկական նվաճումների բացատրութեանը ֆիզիկայի որոնքներով, ֆիզիկայի զարգացման պայմանավորվածութեանն եպոխայի տնտեսական շահերով՝ պատմական առումով, յերեւոյթների որոնքների ուսումնասիրութեան միացումը՝ նրանց տեսական բացատրութեաններին հետ :

Յեթե ֆիզիկայի ու տեխնիկայի կապը ծրագրում դեռևս բավարար տեղ է գրավում նրա տարրեր բաժինների մեջ, ապա պատմական մոմենտն արդեն զգալի չափով սահմանափակվում է չնորհիվ ուսման ժամանակի ընդհանուր անբավարարութեան, և ծրագրում յերեւան է գալիս միայն յերկու-յերեք տեղում :

Ինչ վերաբերում է ֆիզիկական յերեւոյթների տեսութեան, ապա 6-րդ դասարանի ընթացքում կուտակվում են և ընդգծվում առանձին յերեւոյթներ, վորոնց վրա կարող է հիմնվել նյութի կազմութեան մոլեկուլյար-կինետիկ տեսութեանը, և 7-րդ դասարանի սկզբում մի տարվա ընթացքում կատարված այդ դիտողութեաններն ամփոփվում են :

Ելեկտրոնների մասին տարրական հասկացողութեան և

տրվում ելեկտրականութեան հենց սկզբում (7-րդ դասարանում) :

Բայց յեթե տեսութեան և պրակտիկայի միասնութեան սկզբունքը չի կարող դեռ լայն արտահայտութեան գտնել առաջին կոնցենտրի ծրագրում, ապա հենց այստեղ էլ պետք է ամենայն վճռականութեամբ ընդգծել, վոր նա պետք է իր լրիվ արտահայտութեանն ունենա աշխատանքի մեթոդում :

Ֆիզիկայի ուսումնասիրութեան կապն արհեստանոցային աշխատանքների, աչակերտների կյանքի փորձի, մյուս ուսումնական առարկաների հետ, աչակերտների լաբորատոր աշխատանքներն ու նրանց եքսկուրսիաները դեպի արտադրութեան, ֆիզիկական որոնքների կիրառումը հաշվային բնույթի պարզագույն խնդիրներ լուծելուն— այս բոլորը պետք է իր տեղն ունենա դասավանդման մեջ :

Ծրագրում թված լաբորատոր աշխատանքները դեռևս չառ համեստ տեղ են գրավում ժամերի ընդհանուր քանակի մեջ— ընդամենը 13 տոկոս, ուստի նրանց թիվը վոչ մի դեպքում չպետք է կրճատվի, բայց հնարավոր է վորոչ թեմաներ փոխարինել ուրիշներով, պայմանով, վոր այդ թեմաներն որդանական կապ ունենան դասընթացի բովանդակութեան հետ :

Թեև վերջին բոլոր ծրագրերում ֆիզիկային վերաբերող եքսկուրսիաներին մեծ նշանակութեան է տրվում դասավանդման դործում, բայց ներկա ծրագրում առաջին անգամն է, վոր նրանց վորոշակի ժամանակ է հատկացվում (վորպես նվազագույն), վորը դասատուները պարտավոր են ոգտագործել իր նպատակին, անհրաժեշտութեան դեպքում վորփոխելով եքսկուրսիաների տեղն ու թեմաները՝ նայած տեղական պայմաններին :

Ֆիզիկայի հաշվման խնդիրների վերաբերյալ (բացի հաշվման խնդիրներից, աչակերտներին պետք է շարունակ վարժեցնել զուտ ֆիզիկական հարցեր լուծելու մեջ, վորոնք հաշվում չեն պահանջում) պետք է նշել յերկու հանգամանք : Առաջին, դասատուները պետք է սովորեցնեն իրենց աչակերտներին ֆիզիկայի բանաձևերը կիրառել ուսուցիչ, գործնական բնույթի պարզագույն հարցեր լուծելու :

յերկրորդ, պետք է ֆիզիկայի դասատուներին զգուշացնել, վոր չհրապուրվեն ֆիզիկական խնդիրը մաթեմատիկորեն բարդացնելով, մի բան, վոր ներկայումս նկատվում է ամենուրեք: Պետք է ֆիզիկայի դասավանդումից դուրս գրգռվեն խնդրի այն բոլոր պայմանները, վորոնք չուժեղացնելով ֆիզիկայի բանաձևերի կիրառման փորձը, հանգում են հավասարումներ կազմելու մաթեմատիկական դժվարությունների: Մաթեմատիկական դժվարությունների հաղթահարումը ֆիզիկայի դասատուի անմիջական գործը չէ:

Ֆիզիկայի դասավանդումն առաջին կոնցենտրում բանական է, յեթե աշակերտները կարողանան կատարել ուղղակի հաշվումներ բանաձևերի ոգնությամբ և հակադարձ հաշվումներից այնպիսիները, վորոնք ունեն իմաստ ունեն. որինակի համար, տեսակարար ջերմության հաշվումը ջերմության քանակի բանաձևով:

Ծրագիրն ընդարձակման իմաստով չմեկնարանելու համար, այստեղ անհրաժեշտ է առանձնապես նշել, վոր ծրագիրը չի յենթադրում ունակություն զարգացնել տեսակարար կշիռը հիդրոստատիկական յեղանակով վորոշելու և կալորիմետրական հավասարումներ կազմելու համար: (Լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ տեսակարար ջերմության հաշվումը կատարվում է թվարանական յեղանակով):

Ուսումնական նյութն ընտրելիս ծրագրում իբրև հիմք ընդունված է եներգետիկ սկզբունքը: Ֆիզիկայի առաջին յերեք բաժիններից յուրաքանչյուրում ընտրված է այնպիսի նյութ, վոր այդ բաժինն ուսումնասիրելու հետևանքով աշակերտները լիակատար հասկանալով կարողանան կատարել համապատասխան ձևի եներգիայի հաշվումը և պատկերացում ունենան եներգիան մի ձևից մյուսին փոխարկելու մասին: (Լույսի բաժինը չի մտնում այդ սխեմայի մեջ, վորովհետև ժամանակի անրավարարության պատճառով նա գիտելիքների այնպիսի փոքր շրջան է ընդգրկում, վորը հնարավորություն չի տալիս ճառագայթային եներգիայի վերաբերյալ հաշվումներ կատարել):

Այդ պատճառով մեխանիկայի բաժնի խնդիրն է—հասկացողություն տալ աշխատանքի մասին, սովորեցնել հաշ-

վել այն և մտցնել հասկացողություն մարմնի եներգիայի մասին:

Աշխատանքը հաշվելու համար պահանջվում է գիտենալ ուժը և այն ճանապարհը, վորի վրա նա ազդում է շարժվող մարմնի վրա: Ուժի հասկացողությունը մտցնելու համար անհրաժեշտ է մի կողմից տալ պատկերացում մարմնի մեխանիկական վիճակի փոփոխության մասին, վորը հետևանք է միայն յերկու մարմինների մեջ միաժամանակ առաջացած փոխազդեցության, այսինքն՝ չափազանց համառոտ, բայց միացված ձևով, հասկացողություն տալ նյութոսնի որենքների մասին՝ պատմվածքի ձևով և որինակներ բերել՝ առանց ճշգրիտ նյութոսյան բանաձևումների:

Մյուս կողմից՝ անհրաժեշտ է աշակերտներին ծանոթացնել ուժերի կոնկրետ ձևերի մասին: Իբրև այդպիսի ուժեր ընտրված են ծանրության ուժն ու շփման ուժը, վորոնց հետ հարկ է լինում գործ ունենալ աշխատանք կատարվելու դեպքերի մեծ մասում: Ծանրության ուժն ուսումնասիրվում է բավականին մանրամասն նրա բազմաթիվ կիրառումներով, մասնավորապես հեղուկների ու գազերի մեջ:

Տեխնիկական ու գիտական պահանջներն ստիպում են մտցնել տեսակարար կշռի հասկացողությունը: Տեսակարար կշիռը չափելու համար պահանջվում է ծավալներ ու յերկարություններ չափել կարողանալ: Այստեղ մտցվում է չափերի և չափերու յեղանակների ուսումնասիրությունը, վորը պատճառաբանվում է գործնական պահանջներով. դրանով ևս այս ծրագիրը տարբերվում է նախորդից, վորն առաջարկում էր հենց սկզբից սովորեցնել չափելը, ընդ վորում աշակերտները չէին հասկանում այդ աշխատանքի նպատակը:

Այս բաժիններով մեխանիկայի առաջ գրված խնդիրը — աշխատանքի չափումն ու հասկացողությունն եներգիայի մասին — վճռված կլինի:

Բայց վորպեսզի աշխատանքի մասին ուսմունքն աշակերտների համար վերացական չլինի, նրանց պետք է ծանոթացնել այն գործիքների հետ, վոր մարդը կառուցել է աշխատանք կատարելու համար:

Այդ պատճառով եւ ամբողջով եւ մեխանիկայի վերջին գլուխը — պարզ մեխանիզմները, վորի մեջ դիտարկվում են ուժերի ձեւափոխման պայմաններն այն դեպքում, յերբ աշխատանք ե կատարվում պտտման առանցք ունեցող մեխանիզմներով: Աշխատանք կատարելու համար պատրաստված գործիքների ուրիշ տիպերի մասին հասկացողություն տալու համար, մտցված ե մարմինը թեք հարթությունով բարձրացնելու դեպքում ոգտակար գործողության գործակիցը վորոշելու վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքը:

Պետք ե նշել, վոր այս ծրագրի խոշոր տարբերություններից մեկը նախորդից այն ե, վոր առաջին կոնցենտրի սահմաններում չի տրվում մասսայի հասկացողությունը: Առաջին կոնցենտրի այն միակ դեպքում, վորտեղ այդ հասկացողությունն անհրաժեշտ ե, այն ե՝ ջերմության քանակի բանաձեւում, մարմինը տաքացնելիս կամ սառեցնելիս, մարմնի մասսան փոխարինվում ե նրա կըշռով: Այդ փոխարինումը կատարված ե այն բանի հետեւանքով, վոր դպրոցները հետազոտելիս պարզվել ե, վոր VI դասարանի հասակում մասսայի հասկացողությունը դժվար ե յուրացվում:

Ջերմության բաժինն սկսվում ե ջերմության աղբյուրների քննարկումով ե մեխանիկական ենեղիայի հաշվին ջերմություն ե ջերմություն ծախսելու միջոցով մեխանիկական ենեղիա ստանալու վերաբերյալ որինակների ու փորձերի ընտրությամբ: Առաջին իսկ դասերը վերջանում են այն դրության հաստատմամբ, վոր ջերմությունն ենեղիայի մի ձեւն ե:

Ջերմության բաժնի հիմնական խնդիրը վերջանում ե ջերմաստիճանի փոփոխման ժամանակ ջերմության քանակը հաշվելու կանոնով: Նախորդ գլուխներն անհրաժեշտ են այն բանի համար, վոր աշակերտներին ծանոթացնեն ջերմաստիճանը չափելու յեղանակներին ու գործիքներին ե ջերմությունը հաղորդելու յեղանակներին, առանց վորի ջերմային ենեղիայի հաշվումը հիմնավորված չի լինի: Հաջորդ գլուխները — մարմինների մի վիճակից մյուսին անցնելը — մտցված են այն նպատակով, վոր հնարավոր լինի հասկանալ ջերմային ենեղիայի ոգտագործումը շոգեմեքենայի մեջ:

Պետք ե նշել, վոր աղբյուրային վիճակի փոփոխության ուսումնասիրությունը կատարվում ե գերազանցապէս վորակական կողմից:

Շոգեւորքիներին ե ջերմային մեքենաների մասին աշակերտներին պետք ե պատմել ծանոթացնելու կարգով (մոդէլներ, դիալոգիտիվներ, կինոժապավենների ցուցադրումով ե եքսկուրսիայի ժամանակ կատարվող դիտողություններով) ե ելեկտրոններգիայի արտադրությունն ուսումնասիրելու ժամանակ:

7-րդ դասարանի սկզբում դասատուն ծանոթացնում ե մարմինների բաժանականության հետ, հասկացողություն ե տալիս մոլեկուլի մասին, դիֆուզիայի յերեույթով ցուցադրում ե մոլեկուլների շարժումը, աշակերտներին աստիճանաբար մոտեցնում ե այն մտքին, վոր մարմնի ջերմային վիճակը կապված ե նրա մոլեկուլների շարժման հետ, ե վոր մոլեկուլների ջերմային շարժումն, ի տարբերություն մարմնի մասնիկների մեխանիկական շարժման, ոժտված ե յերկու հատկությամբ. ջերմային շարժման մասնակցող մասնիկների մասսայականությամբ (մեխանիկայի մեջ հնարավոր ե նաեւ մեկ նյութական կետի շարժման ուսումնասիրությունը) ե քառասկանությամբ:

Ելեկտրականության բաժնում, ինչպէս արդէն վերը նշվեց, ուսումնասիրվում են ելեկտրական հոսանքի հատկությունները:

Դրված հիմնական խնդրի համաձայն — յերեույթների ենեղեւորիկ ուսումնասիրությունը — դասընթացի կենտրոնական հարցը հանդիսանում ե հոսանքի հզորության բանաձեւի հիմնավորումը: Դրա համար անհրաժեշտ ե մտցնել ելեկտրականության քանակի, հոսանքի ուժի, դիմադրության, լարման հասկացողությունները ե ցույց տալ դրանք չափելու գործիքների կառուցվածքի սկզբունքներն ու չափելու յեղանակները: Խնդրի բոլոր մասերի իրականացումը հանդում ե Ջոուլի ե Ոմի որենքների ուսումնասիրության:

Ելեկտրականության բաժնի յերկրորդ կեսը նվիրված ե ելեկտրական հոսանքի մագնիսական հատկություններին այն չափով, վոր հնարավոր լինի հասկանալ մեխանիկական ենեղիայի փոխարկման հնարավորությունն ելեկտրական հոսանքի ենեղիայի (ելեկտրոմագնիսական խնդուկցիա ե

դինամոյի սկզբունքը), և ելեկտրական հոսանքի փոխարկման հնարավորութիւնը մեխանիկական եներգիայի (եւելտրոմետրերի սկզբունքը):

Ի տարբերութիւն 6-րդ դասարանի, 7-րդ դասարանի առաջին կեսը մեծ քանակութեամբ բանաձևեր և տալիս և սահանջում է բազմաթիւ հաշիւումներ:

Նկատի առնելով այն, վոր քիմիան ուչ է մանում վոչ լլրիւ միջնակարգ դպրոցի դասընթացի մեջ, հոսանքի քիմիական ազդեցութիւններն ու հոսանքի քիմիական գեներատորների կառուցվածքը Փիզիկայի դասընթացում չի քննարկվում: Փորձնական ճանապարհով հաստատվում է միայն հոսանքի քիմիական ազդեցութեան փաստը. այդ փաստը հաստատվում է պղնձարջասպի լուծույթից պղնձի անջատումով. այդ կատարվում է այն նպատակով, վոր այդ յերեույթի ոգնութեամբ հաստատվի հոսանքի տեխնիկական ուղղութիւնը և հնարավորութիւն ունենանք հոսանքի գեներատորի բեռներին անուններ տալ:

Իբրև յեզրափակում ծրագիրը հասկանալու համար անհրաժեշտ է յերեք դիտողութիւն ել անել:

Ներկա ծրագրում վորոչ թվով հարցեր մտցված են աշակերտներին նրանց հետ ծանոթացնելու և վոչ թե ուսումնասիրելու համար:

Այդպիսի հարցեր են. պոլիսպատներն ու ատամնավոր անիմները՝ մեխանիկայում, դողային շարժիչները՝ ջերմութեան մեջ, ելեկտրական եներգիայի արտադրումն ու բաշխումը՝ ելեկտրականութեան մեջ և այլն: Այս հարցերի վերաբերյալ պետք է կիրառվեն ցուցադրումներն ու ուսուցչի պատմելը, բայց չպետք է աշակերտներին այս հարցերը բացատրելու պահանջ առաջադրել (այս հարցերի վերաբերյալ նրանց գիտելիքների հաշիւուման կարիք չկա):

Յերկու դասադրքերի ծրագրում էլ ժամեր են հատկացված ստուգողական աշխատանքների և կրկնողութեան համար, և վորոչ թվով ժամեր էլ թողնված են կրկնողութեան համար:

Բայց յերկու դասարաններումն էլ պետք է կրկնողութիւն անել դասերի սկզբում և խնդիրներ լուծելու ժամանակ:

ԳԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԾՐԱԳՐԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՀԱՐՅԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

1. Առաջին, ինչպես և հետագա բոլոր լարորատոր աշխատանքները կատարելու ժամանակ, մշտապես անհրաժեշտ է աշխատանքի վորակի գնահատումը վորեւ որակելով ստուգումով, նպատակ ունենալով՝ աշակերտներին մեջ ձգտում առաջացնել դեպի աշխատանքի ճշտութիւնը: Որինակի համար, առաջին աշխատանքի ժամանակ հորիզոնականութիւնը կարելի յե ստուգել պողպատե պնդիկի չզլորվելն այն ապակե պլաստիկայի վրայից, վորը դրված է հորիզոնաբար հաստատված տախտակի վրա: Յերկրորդ՝ աշխատանքի ժամանակ վերցվում է վորոշ, այսինքն՝ ուսուցչին հայտնի, կշռվող մարմիններ: Այլ աշխատանքների մեջ աշխատանքի արդյունքը բաղդատում են արդուսակային տվյալների հետ և այլն:

2. Հեղուկների մեջ ճնշումը քննարկելիս պետք է ծանոթացնել ջրարդեւակների (չլսող) կառուցվածքի հետ և տալ համաոտ, բայց կենդանի նկարագիր Սպիտակծովյան ջրանցքի և Մոսկվա-Վոլգա ջրանցքի մասին: Այսպիսի նկարագիր պետք է տալ նաև այլ տեխնիկական ուրաւութիւնների մասին:

3. Պատման առանցք ունեցող մեխանիզմների վրա ուժերի հավասարակշռութեան պայմաններն արտածելիս, խորհուրդ է տրվում յելնել աշխատանքների հավասարութիւնից:

Այդպիսի մոտեցումն ամենաշատ դժվարութիւն է առաջացնում լծակները մշակելիս: Այս դեպքում չափումով պետք է ցույց տալ բազուկի և տեղափոխութեան համեմատականութիւնը:

Յերր աշակերտներին մատչելի յե ուժի մոմենտի հասկացողութիւնը, ապա չի բացառվում մոմենտների հավասարութիւնից յելնելու հնարավորութիւնը:

4. Ելեկտրականութեան քանակի միավորը՝ կուլոնը, սահմանվում է հոսանքի քիմիական ազդեցութեամբ: Չնայած հոսանքի քիմիական ազդեցութեան որեւնքները ծրագրի մեջ չեն մտնում, բայց հոսանք անցնելու ժամանակ վան-

նայի ելեկտրոններէց մեկի վրա պղինձ նստելու փաստը ցուցադրվում է ելեկտրականութեան բաժնի հենց սկզբում և այդ բավական է, վոր հնարավոր լինի սահմանել ելեկտրականութեան քանակի միավորն անջատվող արծաթի քանակի միջոցով և անմիջապէս հաղորդել պղնձարջասպից պղինձ անջատելու համար համապատասխան թիվը:

Նկատի առնելով այն, վոր լարման մասին հասկացողութիւնն մտցնելու հարցի մասին, յերբ ելեկտրականութեան ուսուցումն սկսվում է ելեկտրական հոսանքից, դասադրքերի ու մեթոդիստների միջև մեծ տարաձայնութիւն կա, այդ պատճառով ծրագիրը վորոշակի մոտեցում չի առաջադրում և ելեկտրականութեան յերրորդ բաժնի մեջ մտցնում է մի շարք հարցեր՝ առանց նրանց վորոշակի դասավորութեան:

Ամենից ավելի ընդունելի յեղանակներից մեկը կլինէր հետեւյալը.— Զոուլի որենքի փորձնական ուսումնասիրութիւնը. չղթայամասում հոսանքի աշխատանքի արտահայտումը մեխանիկական միավորումներով, լարման հասկացողութեան մուծումը, ինչպէս մի մեծութիւն, վորը չափվում է հոսանքի աշխատանքով, յերբ անցնում է մեկ կուլոն, նախորդ սահմանման հիման վրա աշխատանքի բանաձևի ստացումը լարման և հոսանքի ուժի արտադրյալով և Ոմի որենքի բանաձևի արտածումը: Վերջապէս, այսպիսի մոտեցման ժամանակ հեշտ է հասկացողութիւն տալ վոլտմետրն աստիճանաբաշխելու մասին ըստ եներգետիկ տրվյալների:

Բայց քանի վոր առաջարկված մոտեցումը դասատուի համար սովորական չէ և կարող է պատահել, վոր դասարանի վորոշ կազմի դէպքում աշակերտների համար դժվար է, ապա ծրագիրն այս բաժնում դասատուին չի կաշկանդում և նրան իրավունք է վերապահում լարման մասին հասկացողութիւն տալ այնպէս, ինչպէս նա աշակերտների համար ավելի մատչելի կգտնի. նա կարող է Զոուլի և Ոմի որենքներն այլ հերթականութեամբ դասավորել, քան այդ առաջարկված է, և Զոուլի որենքի վերաբերյալ լարորատոր աշխատանքը փոխարինել Ոմի որենքի վերաբերյալ լարորատոր աշխատանքներով:

6. Ելեկտրոմագնիսականութեան վերաբերյալ գլխում քննարկվում է միայն ժամանակակից ելեկտրոմագնիսական հեռախօսը: Նրա ուսումնասիրութեան ժամանակ ամենաքննչանուր հասկացողութիւնն է տրվում ձայնային տատանումների մասին:

ԾՐԱԳԻՐ

ՎԵՅՆՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

Ն Ե Ր Ա Ծ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Գաղափար նյութի, մարմնի և յերևույթի մասին:

Գաղափար ֆիզիկայի բովանդակութեան մասին:

Ֆիզիկայի բովանդակութիւնը կազմում է տեխնիկայի և մի շարք գիտութիւնների հիմքը:

ԱՌԱՋԻՆ ԲԱԺԻՆ. ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻՅ

1. Ծանրութեան ուժը վորպէս մարմնի և յերկրի փոխազդեցութիւն. Ա) ծանրութեան ուժի ուղղութիւնը: Ուղղաձիգ և հորիզոնական ուղղութիւններ: Այս ուղղութիւնները վորոշող գործիքներ. ուղղորդ (տրամալար) և հարթաչափ: Ուղղորդի և հարթաչափի տեխնիկական կիրառումը:

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. Ուղղորդի և հարթաչափի ոգնութեամբ չտատիվն ուղղաձիգ կանգնեցնել և տախտակը դնել հորիզոնական դիրքով:

Բ. Մարմնի կշիռը. Ծանրութեան մետրական չափերը:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորոշ կշիռ և նույն ծավալն ունեցող տարբեր մարմինների կշիռը:

Գ. Մարմինների տեսակարար կշիռը. Նրա ոգտադործումը տեխնիկայի մեջ:

Տեսակարար կշիռը վորոշելու համար պետք է չափել կշիռն ու ծավալը. մարմնի ծավալը չափելու համար պետք է կարողանալ չափել յերկարութիւնը:

2. Յերկարության և ծավալի չափումը. — ա) Յերկարության չափումը. Յերկարության մետրական չափերը: Մասշտաբ, քանոն, ուղւեռ:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. Մասշտաբով վորշէլ վորեւէ չորովակի (орысок) չափերը (№ 2 աշխատանքից) (1 ժամ):

բ) Մակերեսների չափումը. Մակերեսների մետրական չափեր: Ար, հեկտար:

դ) Ծավալների չափումը. Ծավալի մետրական չափերը: Մենզուրի կառուցվածքը:

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. Մենզուրի միջոցով չափել պինդ մարմնի ծավալը և անոթի տարողութունը:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորշէլ մի քանի պինդ մարմինների, հեղուկների և ուղի տեսակարար կշիռը:

դ) Մարմնի տեսակարար կշռի ֆորմուլը. Ննդիրներ տեսակարար կշռի վերաբերյալ:

3. Գաղափար ննշման մասին (որինակներ). — Ճնշման ֆորմուլը: Ճնշման տարածվելը պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների միջոցով:

4. Ճնշումը հեղուկի մեջ. — Ճնշման գոյութունը հեղուկի ներսում. նրա կախումը հեղուկի կշռից և հարթակի խորութունից. ճնշումը կախում չունի անոթի ձևից: Ճնշման ֆորմուլը՝ $p = h \cdot d$:

Ջրմուղի և արտեզյան ջրհորի կառուցվածքը. աղբյուրների առաջանալու բացատրութունը:

Հնարավոր եքսկուրսիա՝ այցելել շենքի կամ քաղաքի ջրմուղը:

5. Մթնոլորտային ճնշում. — Նրա հայտնագործման պատմութունը: Փորձեր, վորով ցուցադրվում է մթնոլորտային ճնշման առկայութունը:

Տորիչելլիի փորձը: Մթնոլորտային ճնշման չափումը սնդիկի սյան բարձրությամբ՝ արտահայտած սմ-երով և կգ սմ²-ով: Տեխնիկական մթնոլորտ:

Մթնոլորտային ճնշման փոփոխութունը: Գործիք մթնոլորտային ճնշումը չափելու համար — բարոմետր: Մնդիրկային և մետաղյա բարոմետրեր ու նրանց կիրառումը:

Գազի ճնշման և ծավալի միջև գոյութուն ունեցող կապի վորակական ուսումնասիրութունը: Գաղափար մանոմետրի մասին: Գաղափար միտցավոր պոմպի մասին:

6. Հեղուկի և գազի ազդեցութունը նրանց մեջ բնկված մարմինների վրա. — Արքիմեդի որենքը հեղուկների վերաբերյալ (եքսպերիմենտալ յեղանակներով): Ցուցադրել գազի դուրս մղող ուժը, վորով նա ազդում է մարմնի վրա:

Մարմնի սուզումը հեղուկի մեջ, անտարբեր դիրքը կամ հեղուկի յերեսը բարձրանալը՝ կախված նրա կշռից և հեղուկի տեսակարար կշռից:

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Մարմնի լողալու պայմանների պարզաբանումը:

Արքիմեդի որենքի տեխնիկական ոգտագործումը. ջրային տրանսպորտ, սուզանավեր — լողաններ և նրանց կիրառումը ռազմական գործում, ողապարիկներ, գիրիժարներ:

7. Մեխանիկական շարժում. — Ծանրության ուժի ազդեցութունից առաջացող շարժումների որինակներ: Մարմինը շարժման մեջ գնելու ալ յեղանակներ, բացի ծանրության ուժից:

Մի մարմնի տեղափոխումը մյուսի նկատմամբ՝ կոչվում է մեխանիկական շարժում:

Որինակներով պարզել հարաբերական շարժման և հարաբերական հանգստի գաղափարները: Ուղղագիծ և շրջանային շարժման որինակներ:

8. Հավասարաչափ շարժում. — Հավասարաչափ շարժման սահմանումը: Արագութուն: Արագության միավորները՝ սմ/ վայր և մ/ վայր: Հավասարաչափ շարժման անցած ճանապարհի ֆորմուլը:

9. Մարմնի իներցիան. — Ուժ: Մարմնի արագության կամ ճանապարհի ձևի փոփոխումներն արդյունք են յերկու մարմինների փոխազդեցության (պարզաբանել որինակներով): Որինակների ու փորձերի միջոցով գաղափար տալ մարմնի իներցիայի և ուժի մասին:

Դինամոմետր (ուժաչափ): Ամեն մի ուժի չափելը ծանրության միավորներով: Ուժի պատկերացումը զրաֆիկորեն:

10. Շիման ուժ.— Շիման առաջանալը, նրա տեսակները, նրա ոգտակար և վնասակար նշանակութիւնը: Շրջման գործակից: Մեխանիզմների շիւթը նվազեցնելու (կամ մեծացնելու) յեղանակները:

Հալատարաչափ շարժման պայմանները յերկու ուժերի ազդեցութեան տակ:

Յոքերորդ լաբորատոր աշխատանք. Շիման գործակիցի վորոշումը չոր և յուզած մակերևութիւնների միջև:

11. Ուժի աշխատանքը.— Որինակներով գաղափար տալ աշխատանքի մասին: Աշխատանքի միավորը — կիլոգրամմետր (կգմ.):

Աշխատանքն արտահայտվում է ուժի և ճանապարհի յերկարութեան արտադրյալով:

Աշխատանքի միավոր. 1 Ջոուլ $\equiv$ 0,1 կգմ-ի:

Հզորութիւն: Հզորութեան միավորները՝ կգմ/վայրկ. ձիու ուժ, վատտ, կիլովատ:

12. Եներգիա.— Գաղափար եներգիայի մասին: Որինակներով պարզել գետնից բարձրացրած մարմնի կինետիկ եներգիայի և պոտենցիալ եներգիայի գաղափարը: Եներգիայի փոխարկման և պահպանութեան որոշումը մեխանիկական պրոցեսի ժամանակ: Մշտնջենական շարժիչ պատրաստելու անհնարնութիւնը:

13. Պարզ մեխանիզմներ.— Ճախարակներին, վոլտրանին, լծակին կիրառած ուժերի աշխատանքների հաշվարկութիւնից արտածել ուժերի հաշվարակչութեան պայմանները: Մեխանիզմների դերն է՝ ձևափոխել ուժի մեծութիւնը կամ ուղղութիւնը (մեխանիկայի հիմնական կանոնը): Յուշադրել բազմաձախարակների (պոլիսպատոնների) և ատամնափոր անիւների գործողութիւնը (առանց ուսումնասիրելու):

Հասկացողութիւն ոգտակար գործողութեան գործակիցի մասին:

Ութերորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորոշել ոգտակար գործողութեան գործակիցը՝ թեք հարթութիւններով վորեւ իր բարձրացնելիս:

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ-ԵՆԵՐԳԻԱ

Ջերմադրբուններ: Ջերմութեան նշանակութիւնը կուլտուրայի պատմութեան և ժամանակակից տեխնիկայի մեջ: Որինակներ, յերբ մեխանիկական եներգիան փոխարկվում է ջերմութեան և ընդհակառակը. այս որինակներից յեղրակացնել, վոր ջերմութիւնն եներգիայի մի տեսակն է:

2. ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՓՈԽԱՆՑՈՒՄԸ

Իններորդ լաբորատոր աշխատանք. Դիտել կոնվեկցիայի յերևույթը հեղուկների և գազերի մեջ: Վորոշել են կոնվեկցիայի հատկանիշները:

Կոնվեկցիայի տեխնիկական ոգտագործումը՝ սենյակի ոդի տաքացումը վառարանների և ուղիատորների միջոցով, ջրային ջեռոցում, մոտոռների սառնացումը (վեռտիլիացիան՝ շենքերի ոգափոխումը): Կոնվեկցիան միջոլորտում:

Տասերորդ լաբորատոր աշխատանք. Համեմատել տարբեր մարմինների ջերմահաղորդութիւնը:

Պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների ջերմահաղորդութիւնը:

Տարբեր մատերիալների ջերմահաղորդութեան տարբերութիւնը: Ջերմութեան լավ և վատ հաղորդիչներ (մեկուսիչներ): Հաղորդիչ և մեկուսիչ նյութերի տեխնիկական ոգտագործումը:

բ) Ճառագայթում և ճառագայթակլանում:

3. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ԸՆԴԱՐՁԱԿՈՒՄԸ

Պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների ջերմային ընդարձակումը: Յուշադրել մարմինների տարբեր ընդարձակումը՝ նայած բաղադրութեան և վիճակին:

Գաղափար ջերմաստիճանի մասին. ջերմաչափ. Յելսիուսի սանդղակը (չկալա): Սնդիկային և սպիրտային ջերմաչափեր: Բժշկական ջերմաչափ: Ջերմաչափով մարմին-

ների ջերմաստիճանը չափելու կանոնները: Ոգի ջերմաստիճանի չափումը.

Ջրի ջերմային ընդարձակման առանձնահատկությունը և նրա նշանակությունը բնության մեջ:

4. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԵՆԵՐԳԻԱՅԻ ՉԱՓՈՒՄԸ

ա) Ջերմության քանակը չափելու միավորը— կալորիա:

բ) Հաշվել ջերմության այն քանակությունը, վորն անհրաժեշտ է տվյալ քանակությամբ ջուրը տաքացնելու համար կամ վորն արտադրվում է, յերբ ջուրը սառնանում է:

գ) Կալորիաչափը վորպես գործիք ջերմաքանակը չափելու համար:

դ) Վառելանյութի կալորիականությունը:

յ) Տառմանկերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ջրային ջեռարանի ոգտակար գործողության գործակցի վորոշումը:

զ) Գաղափար մարմնի տեսակարար ջերմունակություն մասին և նյութի ջերմունակության մասին:

Միևնույն պայմաններում տարբեր նյութերի տարբեր ջերմունակություն ունենալու ցուցադրումը:

և) Հաշվարկել մարմինը տաքացնելու համար անհրաժեշտ ջերմաքանակը կամ վոր նույնն է, այն ջերմաքանակը, վոր արտադրվում է նրա սառելու ժամանակ:

ը) Տառմանկերորդ լաբորատոր աշխատանք. Պինդ մարմնի տեսակարար ջերմունակության չափումը:

ՅՈԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՋԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ (ՇԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ)

5. ՆՅՈՒԹԻ ՎԻՃԱԿԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

ա) Տառմանկերորդ լաբորատոր աշխատանք. Դիտել պինդ մարմնի տաքացումը, նրա հալումը, ստացված հեղուկի տաքացումն ու սառեցումը և նրա պնդանալը՝ բյուրեղային մարմնի դեպքում:

բ) Բյուրեղային մարմնի հալման որինակները. Հալ-

ման ջերմաստիճանը վորոշել, վորը միևնույն ժամանակ տվյալ նյութի պնդացման ջերմաստիճանն է. հալման և պնդացման ջերմաստիճանը հաստատուն է մնում ամբողջ հալման ընթացքում: Ամորֆ մարմինների հալումը: Համաձուլվածքների հալման ջերմաստիճանը, համաձուլվածքների տեխնիկական նշանակությունը: Գաղափար հալման ջերմության մասին:

գ) Տառքսերորդ լաբորատոր աշխատանք. Դիտել ջրի տաքացման ընթացքը և յեռման ջերմաստիճանը:

դ) Յեռման որենքները՝ յեռման ջերմաստիճանը վորոշել և վորոշ արտաքին պայմաններում և ջերմաստիճանը հաստատուն է մնում յեռման ամբողջ ընթացքում: Մարմնի ծավալի փոփոխումը յեռման ժամանակ: Յեռման ջերմաստիճանի (յեռման կետի) կախումը ճնշումից: Գոլորչիացում: Գաղափար չողիացման ջերմության մասին:

Մարմինների բաժանելիության որինակներ (մանր մասերի բաժանվելու հատկությունը): Գաղափար մոլեկուլի մասին: Դիֆուզիան հեղուկների և գազերի մեջ: Մարմնի մոլեկուլների շարժումը:

Հալումն ու չողիացումը բացատրել մոլեկուլների շարժումով:

6. ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

ա) Ջերմության մեխանիկական համարժեքը և նրա հաշվելը:

բ) Եներգիայի փոխարկման և պահպանման որենքը:

գ) Ուստտի չողեմեքենայի գյուտի պատմությունը. չողեմեքենայի կառուցվածքը:

դ) Շողեաուրբինների և ներքին ալոման շարժիչների կառուցման և գործողության ցուցադրումը (մոդելներով, գիսպոդիտիվներով, կինո-ժապավեններով) ծանոթացման կարգով:

Ցանկալի յե եքսկուրսիա դեպի գործարանի մեքենական բաժինը կամ դեպի չողեքարչային դեպոն:

ՅԵՐՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ

Ելեկտրացում չիումից: Յերկու տեսակի լիցքեր: Լիցքերի փոխազդեցությունը: Ելեկտրոսկոպ: Ելեկտրոստատիկ ինդուկցիա: Գաղափար ելեկտրոնների մասին: Շփումից առաջացող ելեկտրացումը ու ելեկտրոստատի ինդուկցիան բացատրել ելեկտրոնների տեղափոխումով: Ելեկտրական կայծ և կայծակ:

2. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՇՂԹԱՆ

ա) Ինչից է ստացվում ելեկտրական հոսանքը: Զրույցի միջոցով պարզել, թե աչակերտները հոսանքի վոր դործողությունն են ծանոթ: Լուսավորության ցանցի ուղղված հոսանքի միջոցով ցուցադրել նրա մեխանիկական, ջերմային, քիմիական և մագնիսական ազդեցությունները: Աչակերտների ներկայությամբ հավաքել վորևե գալվանական ելեմենտ և ցուցադրել, վոր նրանից, ինչպես և ակումուլյատորից (առանց կառուցումը բացատրելու) կարելի չէ ստանալ նույն մեխանիկական, ջերմային, քիմիական և մագնիսական ազդեցությունները, վորպիսին ստանում ենք ցանցի հոսանքից: Գաղափար ելեկտրական եներգիայի մասին, գաղափար հոսանքի մասին, վորպես ելեկտրոնական հոսույթի մասին:

բ) Փորձի միջոցով մարմինները բաժանել հաղորդիչների և մեկուսիչների: Մատնանչել, վոր այս բաշխումը պայմանական է: Պարզել, թե ինչ է ելեկտրական հոսանքի չլթան, ինչ է նշանակում չլթան փակել ու բացել: Շլթայի բաղադրիչ մասերը (հոսանքի աղբյուր, գեներատոր, լարեր, հոսանքի եներգիան սպառող գործիքներ հոսանքը կառավարելու համար)՝ միացնելու և անջատելու համար:

գ) Տարբեր տեսակի փակիչներ: Սքեմատիկ պատկերացումներ: Շլթայի սքեմայի գծադրումը:

դ) Տասնիկներորդ լաբորատոր աշխատանք. Շլթայի տարբեր բաղադրիչ մասերի դիտումը. չլթայի կազմելը, չլթայի միացումը և անջատումը:

յե) Քիմիական կամ մագնիսական ազդեցությունից լեզրակացություն հանել հոսանքի ուղղություն մասին և սնաններ դնել հոսանքի աղբյուրի բևեռներին:

Գաղափար գալվանոմետրի մասին, իբրև մի գործիքի, վորի միջոցով իմացվում է հոսանքի գոյությունը և ուղղությունը չլթայի մեջ:

զ) Գաղափար ելեկտրականությունից քանակի մասին: Ելեկտրականությունից քանակի միավորը— կուլոն:

Գաղափար հոսանքի ուժի մասին: Հոսանքի ուժի միավորը— ամպեր: Գաղափար ամպերմետրի մասին:

Տասնվեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ամպերմետրի ցուցումների ստուգումն ըստ հոսանքի քիմիական ազդեցությունից: Ցուցադրել, վոր չլթայի բոլոր մասերում հոսանքի ուժը նույնն է:

ե) Գաղափար դիմադրությունից մասին:

Դիմադրությունից միավորը— ոմ: Գաղափար դիմադրությունը չափելու մասին՝ չլթայամասը փոփոխելու միջոցով: Դիմադրությունից տուփեր (МАГАЗИН):

ը) Հաղորդիչի դիմադրությունից որենքը՝ կախումը յերկարությունից, կտրվածքից, նյութից:

թ) Նյութի տեսակարար դիմադրությունը: Հաղորդիչի դիմադրությունից Փորմուլը:

ժ) Ռեոստատներ:

3. ՀՈՍԱՆՔԻ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

Գաղափար լարումի մասին: Լարումի միավորը— վոլտ: Ոմի որենքը չլթայի վորևե մասի համար: Զոուլ-լենցի որենքը: Գաղափար վոլտմետրի կառուցվածքի մասին: Հոսանքի աշխատանքի և հզորությունից բանաձևերը: Ելեկտրական ջերմացնող գործիքներ, ելեկտրական զուլում, ելեկտրական լուսավորություն:

Տասնյոթերորդ լաբորատոր աշխատանք. Ընտրել վորևե թեմա, վորը կապված լինի կամ Ոմի որենքի, կամ Զոուլ-լենցի որենքի հետ:

Եքսկուրսիա դեպի ելեկտրոդոման ցեխը:

4. ՀՈՍԱՆՔԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԲՆԱԿԱՆ ՅԵՎ ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՄԱԳՆԻՍՆԵՐ

Բնական մագնիս: Գաղափար պողպատե ձողի մագնիսացման մասին:

Տառապեքորդ լաբորատոր աշխատանք. Բևեռներ և չեզոք զոտի: Միևնույն մագնիսի յերկու բևեռների տարասեռությունը: Մագնիսի դիրքավորումը տարածություն մեջ: Բևեռների անունները: Բևեռների փոխազդեցությունը: Մագնիսական դաշտ: Ուժագիծ: Ուղիղ և պայտաձև մագնիսի ուժագծերը: Կողմնացույց (կոմպաս):

5. ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ա) Երչաեղի փորձը՝ հոսանքի ազդեցությունը մագնիսական ուղիքի վրա: Ուղղագիծ հոսանքի և սոլենոիդի մագնիսական դաշտը: Ուղիղ մագնիսը նման է այն սոլենոիդին, վորի միջոցով հոսանք է անցնում:

բ) Մագնիսացումը հոսանքով: Ելեկտրոմագնիս. նրա կիրառումը՝ ելեկտրոմագնիսական կոունկ (կրան), հեռագիր, հեռախոս— զանգ:

գ) Փորձով ցուցադրել մագնիսների և հոսանքատար կոճերի փոխազդեցությունը:

Ցուցադրել ելեկտրոմոտորի սկզբունքը. ցուցադրել ամպերմետրի սկզբունքը:

6. ԵԼԵԿՏՐՈՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԻՆԴՈՒԿՑԻԱ

ա) Ֆարադեյի հայտնագործման պատմությունը:

բ) Տառապեքորդ լաբորատոր աշխատանք. Հոսանքի ինդուկցիայի հիմնական յերևույթները, յերբ ինդուկցիան տեղի յե ունենում մագնիսի կամ հոսանքի միջոցով:

գ) Լենցի կանոնը:

դ) Գալվրի (վիտոկ) պտտումը մագնիսական դաշտում: Գաղափար փոփոխական հոսանքի մասին: Դինամոյի կառուցվածքի սկզբունքը:

յե) Փորձեր հոսանքի տրանսֆորմացիայի վերաբերյալ: Տրանսֆորմատորների կառուցվածքը: Ելեկտրական

Էներգիայի հաղորդումը հեռավորություն վրա: Գաղափար ելեկտրոնների դիրքավորման և բաշխման մասին: Եքսկուրսիա դեպի ելեկտրոկայան:

2 ՈՐՐՈՐԴ ԲԱԺԻՆ. ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԼՈՒՅՍԻ ՄԱՍԻՆ

1. ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐԱԾՎԵԼԸ ՀԱՄԱՍԵՌ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ

Լույսի ուղղագիծ տարածվելը: Սալերի և կիսասալերի կառուցումը: Նկարի միջոցով բացատրել արեգակի և լուսնի խավարումները:

2. ՅԵՐԿՈՒ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐԻ ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹԸ

ա) Ցուցադրել, վոր յերկու միջավայրերի սահմանում միաժամանակ տեղի յեն ունենում է՝ անդրադարձում, և՛ բեկում: Անդրադարձման որոնքները:

բ) Հարթ հայելու մեջ ստացվող պատկերը: Պերիակոպ: Անդրադարձում աֆերիկ հայելիներից: Գոլավոր աֆերիկ հայելու մեջ ստացվող պատկերը: Պրոթեկտոր:

3. ԲԵԿՈՂ ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐ

Ցուցադրել ճառագայթների ընթացքը դուգահեռ նիստեր ունեցող ապակե թիթեղի մեջ, պրիզմայի մեջ: Գաղափար լուսանկարչական ապարատի և պրոեկցիոն (մոզական) լսպարի մասին: Գաղափար աչքի կառուցվածքի մասին:

4. ՍՊԻՏԱԿ ԼՈՒՅՍԻ ՏԱՐՐԱԼՈՒԾՈՒՄԸ ԳՈՒՅՆԵՐԻ

Ցուցադրել սպիտակ լույսի տարրալուծումը գունավոր ճառագայթների. սպեկտրալ ճառագայթները գումարելով ստանալ սպիտակ լույս: Փորձով բացատրել թափանցիկ և անթափանցիկ մարմինների գույները: Գաղափար ինֆրա-կարմիր և ուլտրամանիշակալույն ճառագայթների մասին:

(8-9 դասարաններ)

8-10-րդ դասարանների Ֆիզիկայի դասընթացը հանգիստանում է Ֆիզիկայի սխեմատիկ դասընթացի յերկրորդ կոնցենտրը և նրա խնդիրն է.

1. Լրացնել, խորացնել և սխեմա մի վերածել Ֆիզիկայի վերաբերյալ այն գիտելիքները, վոր աշակերտները ձեռք են բերել վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում:

2. Ֆիզիկական յերևույթների տեսությունները, փորձի վրա հիմնված շարադրումը, անհրաժեշտ է մարքս-լենինյան աշխարհըմբռնում մշակելու համար:

3. Ժամանակակից տեխնիկայի նվաճումների և բնության յերևույթների բացատրությունը՝ Ֆիզիկայի գիտելիքների հիման վրա:

8-10-րդ դասարանների Ֆիզիկայի դասընթացը ընդգրկելով մի շարք նոր հարցեր, վորոնք բոլորովին չեն շոշափվել 6-7 դասարաններում, միաժամանակ պարունակում է առանձին հարցեր, վորոնք արդեն ծանոթ են աշակերտներին տարրական ձևով: Վերջինների մշակումը թե՛ ըստ բնույթի և թե՛ ըստ ծավալի պետք է եյապես տարբերվի վոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցի դասընթացից:

Այն ժամանակ, յերբ Ֆիզիկայի սկզբնական ուսումնասիրության ժամանակ Ֆիզիկայի որենքների արտածման համար իրրե հիմնական յեղանակ պետք է ծառայի փորձը, աշակերտների ինքնուրույն լարորատոր աշխատանքների և դասատույի ցուցադրումների ձևով, յերկրորդ կոնցենտրում աշակերտներին պետք է ցույց տալ մաթեմատիկական մեթոդի նշանակությունը վո՛չ միայն Ֆիզիկական որենքներն արտահայտելու համար, այլև այդ որենքները հաստատելու և նրանց անալիզի համար՝ այն դեպքում, յերբ այդ առանձին դժվարություն չի ներկայացնում:

Այսպես, որինակի համար, մաթեմատիկորեն կարելի յե արտածել հավասարաչափ-փոփոխական շարժման որենքները, լուսավորվածության որենքները, լինդի (վոսպնյակի) լծորդ ֆոկուսների հավասարումը և այլն:

Բայց ունենալով պարտադիր խնդիր՝ որինակներով ցույց տալու մաթեմատիկայի նշանակությունը Ֆիզիկայի որենքներն արտածելու հարցում, Ֆիզիկայի դասատուն չպետք է հրապուրվի այդ կողմով, վո՛չ մի դեպքում չպետք է նպատակ դնել Ֆիզիկայի դասավանդումը մաթեմատիկայացնելը, հիշելով, վոր ընդհուպ մինչև 10-րդ դասարանը Ֆիզիկայում փորձը պետք է վճռողական դեր ունենա:

Դասընթացի վորոշ տեղերում աշակերտների մաթեմատիկական պատրաստությունը կարող է հետ մնացած լինել Ֆիզիկայի պահանջներից:

Այսպես, հավասարաչափ-փոփոխական շարժումն անցնելու ժամանակ աշակերտները դեռ չեն գիտենա լրիվ քառակուսի հավասարումներ լուծելը, դուգահեռագծի կանոնով վեկտորների դումարումն ուսումնասիրելու կամ տատանողական շարժումն ուսումնասիրելու ժամանակ նրանք դեռ յեռանկյունաչափություն չեն գիտենա:

Բոլոր այդպիսի դեպքերում Ֆիզիկայի դասատուները պարզեցնում են իրենց աշխատանքը: Հավասարաչափ-փոփոխական շարժումն ուսումնասիրելու համար նրանք սահմանափակվում են այն պարզագույն և միաժամանակ գործնականորեն հաճախ պատահող դեպքերով, վորոնք հանգում են վոչ լրիվ քառակուսի հավասարումներ լուծելուն: Անկյուն կադմոդ արագություններ կամ ուժեր դումարելու ժամանակ նրանք տալիս են հարցի փորձնական և գրաֆիկ լուծումը, առանց սեղմելու նրա բովանդակությունը: Տատանողական շարժումը քննության տոնելու ժամանակ տալիս են արագության ու արագացման փոփոխության վորակական բնույթը, վորը բղխում է կառուցումից, առանց այդ մեծությունների մաթեմատիկական արտահայտություններն արտածելու:

Բայց Ֆիզիկական յերևույթների ուսումնասիրությանն այդպիսի մոտեցում ունենալու դեպքում դպրոցի համար անհրաժեշտ է, վոր մաթեմատիկայի ու Ֆիզիկայի դասատուները համաձայնության դան, վոր մաթեմատիկայի համապատասխան մասերն անցնելու ժամանակ մաթեմատիկայի դասերին խնդիրների ձևով մշակվեն Ֆիզիկայի այն հարցերը, վորոնք իր ժամանակին Ֆիզիկայի դասերին չեն

յուծվել համապատասխան մաթեմատիկական պատրաս-
տություն ձեռք բերված չլինելու պատճառով:

Այսպես, որինակի համար, քառակուսի հավասարում-
ներն անցնելու ժամանակ պետք է լուծվեն նաև հավասա-
րաչափ փոփոխական շարժման այն խնդիրները, փորձեր
հանդուժ են չրիվ՝ քառակուսի հավասարման: Շեղանկյուն
յնոանկյունիների լուծումներն անցնելու ժամանակ (յե-
ռանկյունաչափությունից) պետք է տրվեն արդյունարար և
բազադրիչ ուժերը հաշվելու, համադրը և բազադրիչ ուժե-
րը հաշվելու (յերբ ուժերը փոքեև անկյուն են կազմում)
վերաբերյալ խնդիրներ:

8-րդ դասարանի ծրագիրը պարունակում է մեխանի-
կայի ուսմունքը, ներառյալ մեխանիկական տատանումնե-
րը, ալիքներն ու ձայնը: Մեխանիկայի համապատասխան
տեղերում մացված են հիդրոստատիկական որինակներ,
փորձեց լուծումը պահանջում է հիդրոստատիկայի հիմնա-
կան որենքների կրկնողությունը, փորը պետք է հաշվի առ-
նել պլանավորման ժամանակ:

9-րդ դասարանի ծրագիրը պարունակում է պինդ մար-
մինների, հեղուկների ու գազերի մեջ տեղի ունեցող մոլե-
կուլյար յերևույթների ուսմունքը, կալորիմետրական հա-
ցերի ու թերմոդինամիկական հիմնական հասկացողության
խորացումը՝ կապված ժամանակակից ջերմային մեքենա-
ների ուսումնասիրության հետ:

10-րդ դասարանի աշակերտների մաթեմատիկական
պատրաստությունն ու ընդհանուր զարգացումը հնարա-
վորություն են տալիս նրանց ծանոթացնել ելեկտրական և
ելեկտրոմագնիսական դաշտերի հետ ամելի խորացրած
կերպով, քան այդ կարելի չէր անել 7-րդ դասարանում:

7-րդ դասարանի հետ համեմատած, այս դասարանում
փիանդամայն նորից են տրված հետեյալ գլուխները. ելեկ-
տրական հաղորդելիությունը հեղուկների ու գազերի մեջ
և ելեկտրական տատանումները:

«Ճառագայթային եներգիա» բաժնում հատուկ ուշա-
դրություն պետք է նվիրել յերկրաչափական ոսլաիկայի
հիմունքների կրկնողության և խորացման:

Դասընթացը վերջանում է լուսային և ելեկտրոմագնի-
սական տատանումների նույնության քննարկումով և բոլոր
տեսակի ելեկտրոմագնիսական տատանումների տեսու-
թյուններով:

Լաբորատոր աշխատանքները մացված են ծրագրի
մեջ: Ծայրահեղ դեպքում, յերբ հնարավոր չէ աշխատանքը
կատարել, այդ աշխատանքները կարող են փոխարինվել
դասընթացի հետ կապված այլ աշխատանքներով, բայց
նրանց թիվը չպետք է փոքրացվի:

Ծրագրի բոլոր բաժիններում նշված են ֆիզիկական
յերևույթների տեխնիկական կիրառությունների որինակ-
ներ, փորձեր մասամբ կարող են փոփոխվել:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԾՐԱԳՐԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՀԱՐՑՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՑԱԼ

Մարմինների ազատ անկման որենքները կարող են ու-
սումնասիրվել շարժումների որենքներից հետո, իրրև
շարժման ընդհանուր որենքի կիրառման որինակներից մեկն
ուժերի կոնկրետ ձևերի նկատմամբ:

Ուղղաձիգ գեպի վեր նետված մարմնի շարժումը կա-
րող է տեղափոխվել շարժումների գումարման գլխում:

Չուղահեռադի կանոնով փոքեև անկյուն կազմող
(բացի ուղիղ անկյունից) ուժերի գումարման հարցը ըրն-
նարկելիս բախական է սահմանափակվել փորձնական կամ
դրաֆիկ յեղանակով համադրը դանելով:

Համադրի ընդհանուր ձեև արտածել չի կարելի, վո-
րովհետև աշակերտները չգիտեն չեղանկյուն յնոանկյունի-
ների լուծումները:

Տված ուժն իրար հետ անկյուն կազմող յերկու բաղա-
դրիչների վերածելու գլխում գրված է կոնային ձև ունե-
ցող անոթի մեջ հատուկ միա գործ դրվող ձևման ուժը և
հեղուկի կշռից տարրերելու մասին որինակ, փորպեղի
դուղընթացարար աշակերտների հետ կրկնեն հիդրոստա-
տիկայի հիմնական որենքը: Հիդրոստատիկական մամուլի

մեջ աշխատանքների հավասարությունը քննարկելիս պետք է կրկնել Պատկալի որոշումը: Հիդրոտատիկական կշռման յեղանակով տեսակարար կշիռը վորոշելու լաբորատոր աշխատանքից առաջ պետք է կրկնել Արքիմեդի որոշումը:

Ալիքային շարժման վերաբերող գլուխը պետք է անցնել ցուցադրումներով, գրաֆիկներով, ընդ վորում բացատրակա պիտակական կողմից (բացի $\lambda = \nu \cdot T$ առնչությունից): Այստեղ կարիք չկա արտածելու վոչ տեղաշարժման բանաձևը և վոչ ել արագության ու արագացման բանաձևը:

Նմանապես ծրագիրն անհրաժեշտ չի համարում գաղերի կինեմատիկ տեսության հիմնական հավասարման արտածումն ու գաղային հաստատունի արժեքի հաշվումը:

Գաղերի հատկությունների բաժինը յերկու մասի չբաժանելու համար, Բոյլ-Մարիոտտի և Գեյ-Լյուսակի որոշումները միատեղ են արվում:

Քանի վոր մինչ այդ աշակերտները դեռ չեն լսել ընդարձակման գործակցի մասին, ապա այստեղ պետք է հասկացողություն տալ ընդարձակման գործակցի մասին, պետք է տալ ծավալային ընդարձակման գործակցի սահմանումը և արտածել վորեւ ջերմաստիճանի ժամանակ մարմնի ունեցած ծավալի բանաձևը ΔV աստիճանում ունեցած ծավալի և ընդարձակման յերկանդամի (բինոմի) միջոցով:

Կալորիմետրային բաժնում հիմնական մասն է հանդիսանում կալորիմետրական հավասարումներ կազմել սովորեցնելը: Դրա համար, ինչպես և հաջորդ բաժնի համար, անհրաժեշտ է կրկնել 6-րդ դասարանում ձևով բերված զիտելիքները, բայց այդ կրկնությունը կատարվում է նոր խնդրի լուծման միջոցով — ջերմային բալանսի հավասարումներ կազմելու միջոցով — և չպետք է հանդիսանա 6-րդ դասարանի ծրագրի հասարակ վերարտադրում:

Կալորիմետրիայի վերաբերյալ լաբորատոր աշխատանքը պետք է տարբերվի 6-րդ դասարանի աշխատանքներից: Յեթե 9-րդ դասարանի աշակերտները 6-րդ դասարանում

կատարել են նյութի տեսակարար ջերմունակության վորոշումը, ապա նրանց կարելի չե առաջարկել ուժեղ տաքացած մարմնի ջերմաստիճանի կալորիմետրական վորոշումը:

Յեթե դասատուն անհրաժեշտ է համարում դնել տեսակարար ջերմունակության վորոշումը, ապա 9-րդ դասարանում պետք է հաշվի առնել նաև կալորիմետրի ջերմունակությունը:

Ջերմության բաժնի վերջում նորից մտցված է եներգիայի ցրման և հնարավոր կենտրոնացման հասկացողությունը:

«Ելեկտրականություն» բաժնի յերրորդ գլխում ծրագիրն առանձնապես ընդգծում է հոսանքի և մագնիսի փոխազդեցության ուսումնասիրության վորակային բնույթը, վորպեսզի նշի, վոր այստեղ չի պահանջվում Բիո-Սավարի որոշման ուսումնասիրումը: Ելեկտրականության բաժնում և ներկա ծրագրում պահպանված են այն բոլոր կրճատումները, վորոնք արված եյին Փիզիկայի և աստղաբաշխության ծրագրի վերաբերյալ 1934-1935 ուս. տարվա ցուցումներին մեջ:

10-րդ դասարանի վերջից առումի կառուցվածքի և ուղիտակտիվության հարցը հանված է այն նկատառումով, վոր նույն հարցերը քննարկվում են 9-րդ դասարանի քիմիայի ծրագրում և դրա համար այդ ծրագրում հատկացված են մեծ թվով ժամեր, քան այդ կարելի յեր անել այս ծրագրում, և այնուհետև կրկնվում են 10-րդ դասարանի սկզբում:

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Շարժումը նյութի գոյության ձևն է: Շարժման բաղադրան ձևերը: Շարժման մի ձևի փոխարկումը մյուս ձևերին: Մեխանիկական շարժում:

1. ՈՒՂՂԱԳԻԾ ՇԱՐՇՈՒՄ

1. Հավասարաչափ և ուղղադիժ շարժում. հավասարաչափ շարժման ճանապարհն ու արագությունը: Արագության միավորները սմ/վայրկ., մ/վայրկ.:

Համասարաչափ չարժման համխտարոմբը: Հաստատուն արագության դրաֆիկը: Համասարաչափ չարժման ճանապարհի դրաֆիկը:

2. Համասարաչափ փոխախախտ չարժում: Միջին արագությունը ավյալ ժամանակամիջոցի համար: Արագությունը ավյալ մոմենտում, ճանապարհի ավյալ կետում: Արագացում: Արագացման միավորները՝ ա/վայրի: Արագության դրաֆիկը: Համասարաչափ արագացող և հավասարաչափ դանդաղող չարժման արագության և ճանապարհի բանաձևերը:

3. Մարմնի չարժումը ծանրության ուժի ազդեցության տակ: Մարմնի աղյուսանկման որենքները (Գալիլեյ): Ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմնի չարժումը:

2. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՇԱՐՔՄԱՆ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

1. Մեխանիկայի զարգացման պատմական ընթացքն արտադրողական ուժերի զարգացման հետ կապակցված:

2. Նյուտոնի առաջին որենքը՝ իներցիայի որենքը: Հանգուտի հարաբերականությունը:

3. Նյուտոնի յերկրորդ որենքը: Մասա (դանդաղած)՝ մասսայի միավորը: Գաղափար ուժի մասին: Ուժի իմպուլս և չարժման քանակ: Ուժն արտահայտել մասսայի և արագացման միջոցով: Ուժի միավորը՝ դին: Միավորների սխեմաներ C.G.S, MTS և տեխնիկական:

4. Նյուտոնի յերրորդ որենքը՝ ազդեցության և հակազդեցության համասարությունը որենքը: Մարմինների փոխազդեցության տեխնիկական պատգոթումը:

3. ՇԱՐՔՈՒՄՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄԸ

1. Շերիա համասարաչափ և ուղղադիրժ չարժումների ճանապարհների գումարումը:

2. Արագությունների գումարումն ու վերածումը:

3. Հորիզոնական և հորիզոնի նկատմամբ վարող անկյունով (թեք) նետած մարմնի չարժումը (առանց հաշի առնելու միջավայրի դիմադրությունը): Արկերի թռիչքը, ավիոտոմբերի անկումը:

Անաջին լաբորատոր աշխատանք. Ուսումնասիրել մարմնի չարժումը պարարտով:

4. ՊՏՏԱԿԱՆ ՇԱՐՔՈՒՄ

1. Համասարաչափ շրջանային չարժում: Գծային և անկյունային արագություններ: Կենտրոնաձիգ արագացման բանաձևի արտածում:

2. Կենտրոնաձիգ և կենտրոնախույս ուժեր:

3. Կենտրոնախույս մեխանիզմներ:

5. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ՁԳՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՐԵՆՔԸ

1. 16-17-րդ դարերի աստղաբաշխական ուսմունքները պատմությունը:

2. Կեպլերի որենքները:

3. Նյուտոնի տիեզերական ձգողության որենքը: Ձգողության հաստատունը:

6. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱ

1. Աշխատանք և հզորություն: Նրանց միավորները: Կինետիկ և պոտենցիալ էներգիա:

2. Կինետիկ էներգիայի բանաձևի արտածումը:

3. Եներգիայի փոխարկման և պահպանման որենքը մեխանիկական պրոցեսներում:

7. Ս Տ Ա Տ Ի Կ Ա

1. Համասարակշիռ ուժեր: Ուժի կիրառման կետի տեղափոխումն ուժի ջրդրությունը: Համադր: Մարմնի մի կետի վրա ազդող ուժերի գումարումը, յերր ազդում են մի ուղիղ դժով և յերր անկյուն են կազմում:

2. Տվյալ ուժը վերածել յերկու բաղադրիչների, վորոնք իրար հետ անկյուն են կազմում: Կիրառել հետևյալ դեպքերին՝

ա) ուժերի համասարակշիռությունը թեք հարթության վրա:

Համաարաչափ չարժման համաարումը: Հաստատուն արագության դրաֆիկը: Համաարաչափ չարժման ճանապարհի դրաֆիկը:

2. Համաարաչափ փափոխական չարժում: Միջին արագությունը ավյալ մամանակամիջոցի համար: Արագությունը ավյալ մամենտում, ճանապարհի ավյալ կետում: Արագացում: Արագացման միավորները՝ մ/վայրկ.: Արագության դրաֆիկը: Համաարաչափ արագացող և համաարաչափ դանդաղող չարժման արագության և ճանապարհի բանաձևերը:

3. Մարմնի չարժումը ծանրության ուժի ազդեցության տակ: Մարմնի ազատ ընկնելից (Գալիլեյ): Ուղղաձիգ, զեպի վեր նետած մարմնի չարժումը:

2. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՇԱՐՖՄԱՆ ՈՐԵՆՔՆԵՐԸ

1. Մեխանիկայի զարգացման պատմական ընթացքն արտադրողական ուժերի զարգացման հետ կապակցված:

2. Նյուտոնի առաջին որենքը՝ իներցիայի որենքը: Հանդստի հարաբերականությունը:

3. Նյուտոնի յերկրորդ որենքը: Մասնա (դանդաղած), մասնայի միավորը: Գաղափար ուժի մասին: Ուժի իմպուլս և չարժման քանակ: Ուժն արտահայտել մասնայի և արագացման միջոցով: Ուժի միավորը՝ դին: Միավորների սխեմաներ C.G.S, MTS և տեխնիկական:

4. Նյուտոնի յերրորդ որենքը՝ ազդեցության և հակազդեցության համաարություն որենքը: Մարմինների փոխազդեցության տեխնիկական ուղադրածումը:

3. ՇԱՐՖՈՒՄՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄԸ

1. Յերկու համաարաչափ և ուղղագիծ չարժումների ճանապարհների գումարումը:

2. Արագությունների գումարումն ու վերածումը:

3. Հորիզոնական և հորիզոնի նկատմամբ վարչ անկյունով (թեք) նետած մարմնի չարժումը (ստանդ հաշիվ առնելու միջավայրի դիմադրություն): Արկերի թռիչքը, ավիատումբերի անկումը:

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. Ուսումնասիրել մարմնի չարժումը սլարաբոլով:

4. ՊՏՏԱԿԱՆ ՇԱՐՖՈՒՄ

1. Համաարաչափ չըջանային չարժում: Գծային և անկյունային արագություններ: Կենտրոնաձիգ արագացման բանաձևի արտածում:

2. Կենտրոնաձիգ և կենտրոնախույս ուժեր:

3. Կենտրոնախույս մեխանիզմներ:

5. ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՏԻԵԶԵՐԱԿԱՆ ԶԳՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՐԵՆՔԸ

1. 16-17-րդ դարերի աստղաբաշխական ուսումնաքները պատմությունը:

2. Կեպլերի որենքները:

3. Նյուտոնի տիեզերական ձգողության որենքը: Զգողության հաստատումը:

6. ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՆԵՐԳԻԱ

1. Աշխատանք և հզորություն: Նրանց միավորները: Կինետիկ և պոտենցիալ էներգիա:

2. Կինետիկ էներգիայի բանաձևի արտածումը:

3. Եներգիայի փոխարկման և պահպանման որենքը մեխանիկական պրոցեսներում:

7. ՍՏԱՏԻԿԱ

1. Համաարաչափ ուժեր: Ուժի կիրառման կետի տեղադրություն ուժի չզդրությունը: Համադր: Մարմնի մի կետի վրա ազդող ուժերի գումարումը, յերր ազդում են մի ուղիղ գծով և յերր անկյուն են կազմում:

2. Տվյալ ուժի վերածել յերկու բաղադրիչների, փորձք իրար հետ անկյուն են կազմում: Կիրառել հետևյալ պեպրերին՝

ա) ուժերի համաարաչափությունը թեք հարթության վրա:

բ) ուժերի հավասարակշռութիւնը կրօնշունչի բարձրակի վրա.

գ) կոնաձև անոթի մեջ լցրած հեղուկի կշռի և հատակի վրա գործ դրած ճնշման ուժի տարբերութիւնը.

3. Զուգահեռ ուժերի գումարումն ու վերածումը:

4. Գաղափար ուժի մոմենտի մասին:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. Պատման առանցք ունեցող պինդ մարմնի հավասարակշռութիւնն պայմանները:

5. Մարմնի ծանրութեան կենտրոնը: Նրա վորոշումը փորձով: Մարմնի տարբեր դրութիւնները ծանրութեան ուժի ազդեցութեան տակ, յետէ մարմինը կախված է կամ հենված է մի կետում, ունի հենման առանցք կամ հենման մակերես:

6. Ուժերի հավասարակշռութեան պայմանները և աշխատանքների որոնք ճախարակի, լծակի, վոլորանի, պոլիսպատի, թեք հարթութեան, սեպի, պտուտակի և ջրաբաշխական մամուլի համար:

Յերրորդ լաբորատոր աշխատանք. պոլիսպատների ոգտակար գործողութեան գործակցի վորոշումը:

7. Հաղորդակից անոթների մեջ լցրած հեղուկների հավասարակշռութեան պայմանները:

8. Մթնոլորտային ճնշման չափումը: Ճնշման տարբեր միավորները: Բարոմետրի ոգտագործումը:

9. Տեսակարար կշիռը վորոշելու հիդրոստատիկ յեղանակը:

Զորրորդ լաբորատոր աշխատանք. Հիդրոստատիկ յեղանակով վորոշել պինդ և հեղուկ մարմնի տեսակարար կշիռը:

8. ՏԱՏԱՆՈՂԱԿԱՆ ՇԱՐԺՈՒՄ

Մաթեմատիկական ճոճանակ:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. Փորձի միջոցով արտածել ճոճանակի տատանման որոնքները:

Տատանման պարբերութեան կախումը՝ ճոճանակի յեր-

կարութիւնից և ծանրութեան ուժի արագացումից (առանց բանաձևի արտածման):

Յիգիկական ճոճանակ: Ճոճանակի գործածութիւնը ժամացույցի մեջ: Մարող և չմարող տատանումներ:

9. ԱԼԻՔՍՅՈՒՆ ՇԱՐԺՈՒՄ

Առաճդականորեն՝ կապված կետերի տատանումը: Լայնական և յերկայնական ալիքներ: Ալիքի յերկարութիւնը: Տատանման արագութեան, ալիքի յերկարութեան և տատանման հաճախականութեան միջև գոյութիւն ունեցող կապը: Հյուղենսի սկզբունքը: Ալիքների ինտերֆերենց: Ալիքների անդրադարձումը և բեկումը:

10. Զ Ա Յ Ն Ը

Հնչող մարմնի տատանումը: Զայնի տարածվելը: Զայնական ալիքներ: Զայնի արագութիւնը: Տոնի բարձրութիւնը և ձայնի ուժը: Զայնի տեմբը: Ռեզոնանս և ռեզոնատորներ: Մեմբրան: Զայնորաններ և նրանց նշանակութիւնը ռադմական գործի համար: Հիդրոֆոն:

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Զայնային ալիքի յերկարութեան վորոշումը ռեզոնանսի յեղանակով:

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. ՄՈՂԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՅԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ ԴԱԶԵՐՈՒՄ, ՀԵՂՈՒԿՆԵՐՈՒՄ ՅԵՎ ՊԻՆԴ ՄԱՐՄԻՆՆԵՐՈՒՄ

1. Մոլեկուլայր— կինետիկ թեորիայի հիմունքները: Մոլեկուլների գոյութեան ապացոյցը: Միջմոլեկուլային տարածութիւնների գոյութիւնը: Մոլեկուլների փոխադարձ ճղումը: Բրոունյան շարժում: Մոլեկուլների շարժումը պինդ, հեղուկ և գազային մարմինների մեջ:

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. Դիալիզ րրոնյան շարժումը:

2. Գազերի հատկութիւնները. գազի ճնշումը վորպե-

նրա մտեկությունների շարժման արդյունք: Բոյլ— Մարիտտի որենքը:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. Փորձի միջոցով արտածել Բոյլ-Մարիտտի որենքը: Գազերի ջերմային ընդարձակումը: Գեյ-Լյուսակի որենքը:

Յերրորդ լաբորատոր աշխատանք. Փորձի միջոցով արտածել Գեյ-Լյուսակի որենքը: Ծավալային ընդարձակման գործակիցը: Գազի ծավալի բանաձևն՝ ամեն մի ջերմաստիճանի համար: Մարմնի խտության փոփոխումը՝ ջերմաստիճանների փոփոխման հետևանքով: Կլասսիկական համապարտումը: Բացարձակ զերոյի և ջերմաստիճանների բացարձակ սանդղակ (չեյսլա):

3. Հեղուկների հատկությունները. Մոլեկուլյար ճնշումը և մակերևույթային լարվածությունը հեղուկներում:

Թրջող և չթրջող հեղուկներ: Կապիլյար յերեուլթներ բնութային մեջ և տեխնիկայում:

4. Պինդ մարմնի հատկությունները. Տարածական ցանց: Պինդ մարմնի ղեֆորմացիան՝ կիրառած ուժերի ազդեցությամբ: Հուլի որենքը: Դեֆորմացիայի տեսակները:

ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մարմինների ընդարձակումը ջերմությունից. Պինդ մարմինների զծային և ծավալային ընդարձակման գործակիցը: Յերկրային և ծավալի բանաձևերն ամեն մի ջերմաստիճանի համար: Կապը ծավալային և զծային գործակիցների միջև: Պինդ մարմինների ընդարձակման նշանակությունը և դրա հաշվառումը տեխնիկայում:

Հեղուկների ծավալային ընդարձակման գործակիցը:

Զորրորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորոչել պինդ մարմնի զծային գործակիցը:

2. Կրկնել և խորացնել կալորիմետրիայի հիմունքները:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. Կարգիմետրական յեղանակով վորոչել տաքացրած մարմնի ջերմաստիճանը:

3. Հալում և շոգիացում. գոլորշիացում և յեռում (կրկնել և խորացնել):

4. Գոլորշիներ: Գազերի հեղուկացումը. Հազեցող և չհազեցող գոլորշիներ: Դալտոնի որենքը: Կրիտիկական ջերմաստիճան: Գազերի հեղուկացումը: Հեղուկ ոչ և նրա կիրառումը տեխնիկայում: Ողի խոնավությունը: Խոնավաչափեր:

Վեցերորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորոչել սենյակի ողի խոնավությունը:

5. Գազի և գոլորշու աշխատանք. Գազի աշխատանքը: Իզոթերիկ պրոցեսի ժամանակ գազի կատարած աշխատանքների գրաֆիկական պատկերացումը: Գազի աշխատանքը իզոտերմիկ պրոցեսի ժամանակ: Գազափար գազի ադիաթերմիկ ընդարձակման մասին: Գոլորշու աշխատանքը շոգեմեքենայում: Բազմապատիկ ընդարձակման մեքենաներ: Ներքին այրման շարժիչներ: Դիզել: Զերմային մեքենաների ողտ. գործ. գործակիցը: Սառեցման մեքենաներ:

Գազափար եներգիայի ցրման և հնարավոր կենտրոնացման մասին:

ՏԱՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. ԵԼԵԿՏՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ելեկտրական դաշտ. Ելեկտրականության ջանալը: Կուլոնի որենքը: Ելեկտրականության ջանալի ելեկտրատարիկ միավորը: Կուլոն: Ելեկտրական դաշտ: Դաշտի լարվածությունը: Ուժաղծեր: Ուժային հոսք: Գազափար պոտենցիալի մասին: Պոտենցիալի միավորները՝ ելեկտրատարիկ միավոր և վոլտ: Ելեկտրոստատիկություն, ելեկտրոստատիկ միավորներ՝ ֆարադ, միկրոֆարադ և սանտիմետր: Կոնդենսատոր (խառցուցիչ): Հարթ կոնդենսատորի ֆորմուլը (առանց արտածման): Տեխնիկական կոնդենսատորներ:

2. Ելեկտրական հոսանքի որենքները. Հոսանքի որենքների կրկնումը: Ուժի որենքն ամբողջ շղթայի համար: Դիմադրության կախումը ջերմաստիճանից: Հաջորդական և զուգահեռ միացումներ: Սմպերմետր և վոլտմետր: Շուն-

տեր և լրացուցիչ ղեկավարութիւններ: Վիտատոնի Կա-
մուրջը:

3. Մագնիսական դաշտ. Կուլոնի որենքը: Մագնիսա-
կան դաշտ: Դաշտի ինդուկցիան: Հոսանքի մագնիսական
դաշտը: Մագնիսի և հոսանքի փոխադեցութիւնը (յերե-
վոյթի վորակական ուսումնասիրութիւնը): Հաղորդիչի
չարժամը մագնիսական դաշտում:

4. Ելեկտրոմագնիսական ինդուկցիա. ինդուկցիան
ուղղազիծ հաղորդչում: Ինդուկցիոն հոսանքի լարումը:

Առաջին լաբորատոր աշխատանք. Վորոշել ինդուկ-
ցիոն հոսանքի ուղղութիւնն ելեկտրոմագնիսական ին-
դուկցիայի տարբեր դեպքերի համար: Ինդուկցիայի հիմ-
նական որենքը: Գաղափար ինդուկցիայի մասին:

5. Ելեկտրական հոսանքը հեղուկների և գազերի մեջ.
Մոլեկուլների ղեկոցիացիան (տարրալուծումը)՝ իոնների
առաջանալը լուծույթների մեջ: Ֆարադեյի ելեկտրոլիզի
առաջին և յերկրորդ որենքները: Գալվանական ելեմենտ-
ներ: Ահումուկյատորներ: Կաթոդային ճառագայթներ,
նրանց հատկութիւնները: Կանալային ճառագայթներ:
Ռենտգենյան ճառագայթների առաջանալը կաթոդային
ճառագայթների շնորհիւ: Թերմո-ֆոտո-ելեկտրոններ: Կա-
թոդային լամպ:

Յերկրորդ լաբորատոր աշխատանք. Վորոշել պղնձի
ելեկտրո-բիմիական համարժեքը:

Յերրորդ լաբորատոր աշխատանք. Հետազոտել անո-
դային հոսանքի կախումը ցանցի պոտենցիալից:

6. Փոփոխական հոսանքի և ելեկտրական տատանու-
մեր. Փոփոխական հոսանքի մեքենա և մոտոռ: Գաղափար
յեռաֆազ հոսանքի մասին: Փոփոխական հոսանքի հաճա-
խականութիւնը: Կոնդենսատորի տատանողական պար-
պումը: Տատանողական պրոցես: Մարող տատանումներ:
Մարող ելեկտրական տատանումներ: Ելեկտրոմագնիսական
ալիքներ տարածութեան մեջ: Հերցի փորձերը: Գաղափար
անթել հեռադրման և հեռախոսման մասին: Ելեկտրական
ալիքների յերկարութիւնը:

1. Կրկնել և խորացնել յերկրաչափական ոպտիկայի
հիմունքները: Լույսի տարածվելը: Լույսի արագութիւնը և
նրա վորոշելը: Լույսի ուժը: Լուսավորվածութիւն:
Փոտոմետրիա: Լույսի անդրադարձման որենքը:

Չորրորդ լաբորատոր աշխատանք. Փորձերի միջոցով
արտածել բեկման որենքները: Ներքին լրիվ անդրադարձ-
ման յերևույթը:

2. Հավաքող և ցրող վոպնյակներ (լինզաներ). Պատ-
կերի կառուցումը: Լինզաների բանաձևերը: Լինզաների
ոպտիկական ուժը:

Հինգերորդ լաբորատոր աշխատանք. Լինզաների բա-
նաձևերի հետազոտումը:

3. Դիսպերսիա (տարրալուծում). Սպեկտրի յերևույ-
թը: Սպեկտրների տեսակները: Կիրխհոֆի որենքը: Մարմը-
նի գույնի սպեկտրալ անալիզը: Սպեկտրի ինֆրակարմիր
և ուլտրամանիշակազույն մասերը:

4. Աչքը վորպես ոպտիկական գործիք. Տեսողութիւն
յերկու աչքով: Տեսողութեան անկյուն:

Ոպտիկական գործիքներ, նրանց նշանակութիւնը:
Միկրոսկոպի, հեռադիտակի և տելեսկոպի կառուցվածքը:

5. Լուսեղեն և ելեկտրոմագնիսական ալիքների նույ-
նութիւնը. Ռենտգենյան ճառագայթները, նրանց առաջա-
նալը և հատկութիւնները: Ելեկտրոմագնիսական սպեկտր:

ԳԾԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ*)

6—10 ԳԱՍՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ

Միջնակարգ դպրոցում գծագրութեան նպատակն և աշակերտին ղինել գծագրական գրադիտութեան զենքով աշխինքն՝

1. Սովորեցնել հանրագործական գծագրական գործիքներով կատարել բոլոր այն յերկրաչափական հիմնական կառուցումները, վորոնք պետք են գալիս գծագրեր իրագործելիս:

2. Ունակութիւն զարգացնել՝ հարթ գծագրում պատկերացնել տարածական ձևերը (սովորեցնել կարգալու գրծագրեր):

3. Սովորեցնել կազմել հիմնական յերկրաչափական մարմինների և նրանց զուգորդումների, նաև պարզագույն տեխնիկական մանրամասնութիւնների (դետալ) պատկերացումը ինչպէս ուղղահայաց առաջաձգութիւններում (որթոգոնալ պրոեկցիա), նույնպէս և առանցքաչափութեան (աքսոնոմետրիա) պարզագույն ձևերում:

Նշած խնդիրների լրիւ կատարումը միջոց կտա աշակերտին հասկանալու գիտութեան և տեխնիկայի միջադպշին լեզուն, և աշակերտի ձեռք բերած գիտելիքները բարձրագույն դպրոցում ուսումը շարունակելիս՝ նրան կծառայեն վորպէս հիմք՝ գծագրական յերկրաչափութեան և տեխնիկական գծագրութեան սխտեմատիկ դասընթացը յուրացնելու համար:

Առաջին խնդրի կատարումը, բացի նեղ նպատակից, աշխինքն գծագրերի անմիջական կատարումից, Եյական

նշանակութեան ունի նաև յերկրաչափութեան դասընթացը լաւ յուրացնելու տեսակետից, վորովհետեւ աշակերտին սովորում և մի շարք գործնական որինակներում կիրառել յերկրաչափութեանից ստացած տեղեկութիւնները և դրանով ամբացնել ստացած գիտելիքները:

Կառուցման ձևերի յուրացումը վորչ մի դեպքում չըպետք և կատարվի մերենաբար՝ գեղեցից գեղար. աշակերտները, յեթե մի վորոշ յեղանակ յուրացնում են առանց տեսական առաջուցման, պիտի գիտենան, վոր դրա տեսական հիմնաւորումը կտրվի մոտ ապագայում: Համենայն դեպս աշակերտների ստացած գիտելիքների և ունակութիւնների վերջնական ստուգման ժամանակ կարելինով ու քանտնով կատարած վորչ մի կառուցում չպետք և մնա մերենաբար յուրացված, այլ անպատճառ պետք և հիմնով յերկրաչափութեանից ձեռք բերված գիտելիքների վրա:

Գծագրութեան հետագա դասընթացը հիմնվում և ձևվերը (Ֆիգուրները) պատկերացնելու այն ունակութիւնները (Ֆիգուրները) պատկերացնելու այն ունակութիւնները վրա, վոր աշակերտները ձեռք են բերել նկարչութեան դասերին: Այդ տվյալների հիման վրա դասաւորեն աշակերտներին մոտեցնում և տեխնիկական նկարի կառուցման սովորապարզ ձևին՝ զուգահեռ հեռանկարին, այսպէս կոչված կարինետային պրոեկցիային (այն տերմինը մացվում և միայն 9-րդ դասարանում):

Առանձին ուշադրութեան պետք և դարձնել գծագրական գործիքների և պարագաների հետ վարվելու տեխնիկայի յուրացման ու գծագրերի կատարման ժամանակ միորինակութեանը պահպանելու վրա (գծերի տիպերը, չրքիֆաները, չափերի նշանակումը և այլն): Տեխնիկական գծագրութեան այս տարրերը պետք և պահպանվեն բոլոր գծագրերում: Բոլոր գծագրերը, սկսած առաջինից, պետք և կատարվեն միտրինակ (ստանդարտ) շրջագծումով, վերև կառուցվածները պիտի կատարվեն միտրինակ չրքիֆումով, շրջանակը պիտի գծվի բնգունված տիպական դժեռով, չափումները պիտի նշանակվեն կանոնաւոր: Միայն այս պայմանների խիստ պահպանումով կարող են ամբողջով գծագրերի կատարման կանոնաւոր յեղանակները:

Հիմնական յերկրաչափական կառուցումները հանդիսանում են, վորպէս յերկրաչափական կառուցման խնդիր-

*) Ծրագրերը կազմել և Ս. Յու. Կալիցկին:

ների լուծումն, ուստի այդ կառուցումների կիրառումը պետք է ցույց տրվի կիրառական բնույթի առարկաների (որյեկանների) զծագրման վրա: Այդ առարկաների մի ցուցակ տրված է ծրագրին վերաբերող ցուցումներում. այդ առարկաները կարող են լինել կամ մեքենաների պարզ մասեր (վորոնք համապատասխանում են զծագրության ծրագրին) և կամ հատուկ մոդելներ:

Ծրագրով նախատեսված բոլոր աշխատանքները կարող են ավարտվել ցույց տրված մոտավոր ժամերի ընթացքում այն պայմանով, վոր զծագրերի ձևավորման մի մասը թողնվի տնային աշխատանքներին: Տնային աշխատանքների ժամերի մոտավոր բաշխումն ըստ առանձին թեմաների՝ նույնպես նշված է ծրագրում:

Հաշվի առնելով միջնակարգ դպրոցների աշակերտների ընդհանուր ծանրաբեռնվածությունը, զծագրության տնային աշխատանքներին կարելի չէ հատկացնել տարեկան մոտ 20 ժամ:

Գծելու համար անհրաժեշտ պիտույքներ և գործիքներ

Գծագրական տախտակ 500×700 մմ.

Ռեյսչին (գծաքանոն) 700 մմ կամ 500 մմ

Քանոն 400 մմ

Անկյունարդ— 30° , 60° , 90° անկյուններով

Անկյունարդ — 45° , 45° , 90° անկյուններով

Մասշտաբային քանոն (ծալովի մետր)

Չափակարկին՝ հազցվող մատիտով

Ռեյսչեղեր

Գծագրական թուղթ՝ a^3 — 288×407 մմ

Գծագրական թուղթ՝ a^4 203×288 մմ

Ամրակներ (կնոպկա)

Ռեաիններ

Մատիտ № 3 և 4 — գծագրելու համար

Մատիտ № 2 — շրջանակների և վերաառությունների համար:

Հանձնարարելի ձեռնարկներ. 1. Վ. Գորգոն՝ «Տեխնիկական զծագրության հիմունքները» — ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի համար:

2. Յերկրաչափության ստաբիլ դասագիրք:

Ծ Ր Ա Գ Ի Ր

ՎԵՑԵՐՈՐԻ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Գծագրության առարկան. տարածական ձևերի պատկերացման յեղանակները. ստերեոսկոպիկ լուսանկարչություն. կենտրոնական լուսանկարչություն. կենտրոնապերսպեկտիվ նկար. զուգահեռ-պերսպեկտիվ նկար. դեծագիր:

ՄԵԹՈԴԱԿԱՆ ՅՈՒՅՈՒՄ

1. 2րդ ցույց. ցույց տալ մոդելներ՝ ստերեոգրաֆիկ լուսանկարներ ստերեոսկոպով նայելու համար: Կենտրոնական լուսանկարներ՝ տարբեր կետերից նկարված, կենտրոնապերսպեկտիվ նկար, զուգահեռ պերսպեկտիվ նկարներ տարբեր ձևերում (իզոմետրիկ նկար, չեղանկյուն զիմետրիա՝ $\varphi = 45^\circ$ թեքման անկյունով և կրճատման գործակցով $K = 1/2$ և $\varphi = 30^\circ$ թեքման անկյունով և $K = 2/3$, որթագոնալ պրոեկցիաներ: Այս որինակների վրա պարզաբանել տարածական պատկերների պատկերացման նշած յեղանակներից յուրաքանչյուրի առավելություններն ու թերությունները:

2. Գծագրական գործիքներ և պարագաներ. նրանցից յուրաքանչյուրի դերը և ստուգումը: Չափերի (Փորձատը) այն թղթի, վորի վրա պիտի կատարվեն զծագրերը: Գծագրերի վրա արվելիք վերաառությունների շրիֆտը:

2. 3րդ ցույց տալ զծագրական գործիքներն ու պարագաները, թղթի ֆորմաները (a^3 և a^4), վորոնց վրա պետք է կատարեն զծագրերը (Գորգոն էջ 9-10): Գրատախտակի վրա ցույց տալ գծերի տիպերը (Գորգոն, նկ. 8). ստանդարտ շրիֆտների սրինակներ (№ 7 և № 5, Գորգոն էջ 135-136): Մատիտով և դրիչով գրելու յեղանակների բացատրում: Տնային աշխատանք՝ ստանդարտ շրիֆտով գրելու վարժություններ:

3. Գծագրական տախտակ և ռեյսչին: Ռեյսչինը և անկյունարդի ոգնությամբ տանել ուղիղները՝ զուգահեռ գրատախտակի վերին յեզրին (հորիզոնական) և գրատախտակի կողային յեզրին (ուղղաձիգ):

Գծագրի շրջանակի կառուցումը:

3. Յուցում գրատախտակի վրա: Կառուցել շրջանակ, թերթը բաժանել 4 քառակուսու, ռեյսչինի և անկյունարդի ոգնությամբ տանել հորիզոնական և ուղղաձիգ անընդհատ, շտրիխային և շտրիխապունկաիր գծեր:

4. Փոխադարձ ուղղահայաց ուղիղների կառուցում:

1) Կարկինի և քանոնի ոգնությամբ (կետը տրված և ուղիղի վրա, ուղիղի վրա գծագրի ծայրում, և ուղիղից դուրս):

2) Քանոնի և անկյունարդի ոգնությամբ:

Փոխադարձ զուգահեռ ուղիղների կառուցում՝

ա) Կարկինի և քանոնի ոգնությամբ:

բ) Կարկինի և անկյունարդի ոգնությամբ:

4. Յուցում գրատախտակի վրա, վորի համաձայն ստանդարտ շրջանակներում (Ֆորմատիա, ձևակ) գծագրում են 6-8 խնդիր:

5. Սենյակի չափումներ. ձեռքով նկարում են սենյակի հատակագծի եսքիզն աչքաչափի ճշտության սահմաններում: Չափսերի նշանակում:

Ըստ եսքիզի կառուցել հատակագիծը մասշտաբով: Գաղափար մասշտաբի մասին. գծային մասշտաբի կառուցում: Նկարել սենյակի պատի տեսքը՝ տեղադրելով լուսամուտները. չափսերի նշանակում: Գծագրել պատի տեսքը մասշտաբով:

5. Յուցում գրատախտակի վրա. նկարել եսքիզը տեսքում:

Մասշտաբի կառուցում գասարանում (Գորդոն, էջ 62):

Տնային աշխատանք, կառուցել գծագիր ըստ եսքիզի:

6. Կառուցել յեռանկյուն ըստ յերեք կողմերի:

Սենյունների կառուցում ա. Տրանսպորտի ռեյսչին թյամբ. բ. Գծագրական անկյունարդների ոգնությամբ:

6. Յուցում գրատախտակի վրա: Գծագրում ձևակում (Գորդոն, § 11, ծան. 2, § 7, խնդ. 1, նկ. 45, 47, 48):

7. Կառուցել տված անկյանը հավասար անկյուն՝

ա) Տրանսպորտի ռեյսչին թյամբ:

բ) Կարկինի և քանոնի ոգնությամբ:

գ) Քանոնի և անկյունարդի ոգնությամբ:

դ) Թեքության տվյալ մեծության ոգնությամբ:

7. Յուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակում (Գորդոն, § 7, խնդ. 2, յեղանակներ 1, 2, 3, 4, խնդ. 3):

8. Յեռանկյան կառուցում՝

ա) Ըստ յերկու կողմի և նրանց կազմած անկյան:

բ) Ըստ մի կողմի և նրան հակադիր յերկու անկյան:

գ) Ըստ յերկու կողմի և նրանցից մեկի հանդիպակած անկյան:

8. Յուցում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակում (յերկրաչափության ստաբիլ գասագիրք): (§ 2, խնդ. 4, 5):

9. Գործողություններ հատվածների հետ. — հատվածների գումարումն ու հանումը. հատվածի բազմապատկումն ամբողջ թվով:

Հատվածի կիսելը կարկինի և քանոնի ոգնությամբ: Հատվածի բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի:

ա) Կարկինի և քանոնի ոգնությամբ:

բ) Մասշտաբային քանոնի և չափակարկինի ոգնությամբ հատվածի մոտավոր բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի:

9. Յուցում գրատախտակի վրա և գծագրումն ձևակներում (Գորդոն, նկ. 33, 34, 61, 62):

10. Անկյունների գումարումն ու հանումը (քանոնի և կարելիքի ոգնությամբ): Անկյան բազմապատկումն ամբողջ թվով: Անկյան կիսելը: Ուղիղ անկյան բաժանումը յերեք հավասար մասերի: Տրանսպորտիլի կամ չափակար-կիների ոգնությամբ անկյան մոտավոր բաժանումը կամավոր թվով հավասար մասերի:

10. Յուրում գրատախտակի վրա և գծագրում ձևակերպում (Գորգոն, § 8, 9, 10):

11. Կառուցում գուգահեռակողմի, շեղանկյան, ուղղանկյան և քառակուսու:

11. Յուրում գրատախտակի վրա, գծագրում ձևակերպում:

12. Առանցքային և կենտրոնական համաչափություն (սիմետրիա): Աչքաչափի ճշտության սահմաններում ձևաբով նկարել սիմետրիկ ուղղաձիծ պատկերներ — հավասարաթուն, հավասարակողմ, ուղղանկյուն, քառակուսի, արված չափսերի նշանակումով: Նկարել ուղղաձիծ կենտրոնական համաչափ պատկերներ: Գծագրել ուղղաձիծ որնամենտներ՝ առանցքային և կենտրոնական համաչափություն հատկությունների հիման վրա՝ կիրառելով ներկումն:

12. Յուրում գրատախտակի վրա, նկարումն տետրերում: Որնամենտների որինակներ գտնարանում և տանը գծագրելու համար:

13. Խորանարդի և ուղղանկյուն գուգահեռանիստի պատկերների կառուցում գուգահեռ պերսպեկտիվում՝ ներանց պարզագույն դիրքում: Այդ մարմինների յերեք տեսքի կառուցում (վերևից, առջևից և կողքից): Խորանարդի և ուղղանկյուն գուգահեռանիստի մակերևույթի վրավածքի կառուցում: Պատկերացում յերեք տեսքում այն մոգելներ, վորոնց հիմքը ներկայացնում և ուղղանկյուն գուգահեռանիստ՝ չափսերի նշանակումով:

13. Յուրում գրատախտակի վրա. տետրում նկարել խորանարդ և ուղղանկյուն գուգահեռանիստ՝ գուգահեռ պերսպեկտիվում (թեքման անկյունը $\varphi=45^\circ$, կրճատման գործակիցը $K=\frac{1}{2}$ և յերեք տեսքում՝ առջևից, վերևից և կողքից՝ տեսքերի կանոնավոր տեղադրումով (Գորգոն, նկ. 184, 185): Յուրյց տալ ինչպես են նշանակում չափսերը: Եսքիզներ այնպիսի մոգելների, վորոնք ներկայացնում են խորանարդների և ուղղանկյուն գուգահեռանիստների գուգորդումները (կարելի յե ոգտագործել շինարարական արկղը):

ՅՈՒՐՆԵՐԻ ԴԱՍԱՐՆՆԵ

1. Տրապեցի (սեղանակերպի) կառուցում:

1) Ըստ հիմքերի, բարձրության և հիմքի անկյուններից մեկի:

2) Ըստ հիմքի և յերկու կողմերի:

1. Յուրում գրատախտակի վրա և գծագրում ստանդարտ a^5 կամ a^6 ձևակում:

2. Տված բազմանկյանն հավասար բազմանկյան կառուցում:

ա) Տրիանգուլիացիայի մեթոդով:

բ) Կոորդինատների մեթոդով: Հոդամասի հատակագծի ընդորինակում:

2. Յուրում գրատախտակի վրա և գծագրում a^4 շրջանակում (Գորգոն, § 11 որինակ 10, § 13):

Ընդորինակում հոդամասի հատակագծի a^4 կամ a^3 ձևակում՝ նայած որինակի չափսերին:

3. Տված կենտրոնից գծել շրջանագիծ, վոր անցնի տվյալ կետով: Տվյալ շառավիղով գծել շրջանագիծ, վոր անցնի տված 2 կետով: Գծել շրջանագիծ, վոր անցնի մեկ ուղիղի վրա չգտնվող 3 կետով:

Գտնել շրջագծի կամ աղեղի կենտրոնը:

3. Խնդիրները լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-
գրումն ձևակուս (Գորգոն § 17) :

4. Տանել շրջագծին շոշափող՝

ա) Շրջագծի վրա գտնվող կետով :

բ) Շրջագծից դուրս գտնվող կետից :

գ) Տված ուղիղին զուգահեռ : Յերկու տված շրջա-
նագծերին տանել ընդհանուր շոշափող :

4. Խնդիրները լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-
գրումն ձևակուս (Գորգոն, § 19, 3, 4) :

5. Տված շոշափողով գծել մի շրջանագիծ, վոր շոշա-
փի տված ուղիղը տվյալ կետում :

Տված շառավիղով տված կետով տանել շրջանագիծ,
վոր շոշափի տված ուղիղը :

Տված շառավիղով գծել շրջանագիծ, վոր շոշափի
տված յերկու վոչ զուգահեռ ուղիղները :

5. Խնդիրները լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-
գրումն ձևակուս (Գորգոն, § 18, 1, § 19, 1) :

6. Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափող լինի տված
յերկու ուղիղներին, վորոնցից մեկին պետք է շոշափի
տվյալ կետում :

ա) Ուղիղները հատվում են գծագրի սահմաններում :

բ) Ուղիղները չեն հատվում գծագրի սահմաններում :

Կառուցել տված շառավիղով շրջանագիծ, վոր շոշափի
մի այլ շրջանագիծ՝ նրա տվյալ կետում : Կառուցել շրջա-
նագիծ, վոր շոշափող լինի տված շրջանագծին և տված
ուղիղին՝ վերջինիս վրա տված կետում :

6. Խնդիրները լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-
գրումն ձևակուս :

7. Կառուցել պատկերներ, վորոնք ներկայացնում են
ուղիղների և շրջանագծերի զուգորդումներ՝ համեմատ 4-6
պունկաերին :

7. Յույց տալ որինակներ մոդելներով. գծագրում
ձևակերպում (Գորգոն, նկ. 146-166) :

8. Շրջանագիծը բաժանել 4, 8, 6, 3, 12, 5, 10 հա-
վասար մասերի :

Շրջանագծի մոտավոր բաժանումը հավասար մասերի՝
յարերի աղյուսակի ոգնությամբ : Կառուցում կանոնավոր
նեղգծյալ և արտագծյալ բազմանկյունների : Կառուցել
կանոնավոր բազմանկյուն բոտ տված կողմի :

8. Խնդիրները լուծումն գրատախտակի վրա, գծա-
գրումն ձևակերպում (Գորգոն, § 14, 15) :

9. Կառուցում տուփաձև և ողաձև (ձվարդ) կորերի և
խոյակների :

9. Խնդիրները լուծում գրատախտակի վրա, գծագր-
ումն ձևակերպում (Գորգոն, 21 և 22) : Տանել ձևակերպել
գծագիրը (շրջանակը՝ վերտառությունները) :

10. Նկարահանում (հանույթ) բնականից. զուգահեռ
պերսպեկտիվով նկարումն առջևից, վերևից և կողքերից՝
այնպիսի եսքիղների և տեսքերի, վորոնք ներկայացնում
են պրիզմատիկ (հատվածակողմային) մարմինների գու-
ղորդում : Մոդելի չափում և նշանակում եսքիղի վրա այն
չափսերի, վորոնք անհրաժեշտ են ու բավական են՝ ըստ
գծագրի բնականը վերարտադրելու համար : Կատարել
գծագիր բոտ եսքիղի :

10. Դասարանում գրատախտակի վրա եսքիղի կա-
ռուցման հաջորդականությունը ցույց տալուց հետո կազ-
մել եսքիղներ :

Պատրաստել 3-4 եսքիղ. դասարանում կատարել մեկ
գծագիր բոտ եսքիղի և տանը՝ յերկու գծագրից վոչ պա-
կաս :

ՈՒԹԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Տուչով գծելու վարժություններ :

1) Տանել ստանդարտ տիպերի գծեր՝ անընդհատ
շարիխային և շարիխպունկաիլային :

2) Տուչով կատարել առանձին վարժություններ, յերբ շրջանագծերը լծորդվում են ուղիղների հետ:

1. Յուշումներ և վարժություններ դասարանում: Կարելի չե սգտագործել 7-րդ դասարանում մատիտով կատարած գծագրերը, կամ թե նորից կատարել նույն գծագրերը, և վրայից գծեր տանել տուչով (Գորդոն, § 60-62):

2. Հատվածը բաժանել տված հարաբերությամբ: Կառուցել յերեք հատվածների չորրորդ համեմատականը: Ըստ տված յերկու հատվածների կառուցել նրանց միջին համեմատական հատվածը:

2. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն տեսրերում կամ ձեռնարկում:

3. Կառուցել՝ տված բազմանկյունը նման բազմանկյուն, վոր ունենա նմանություն տված գործակիցը՝

ա) նմանության կենտրոնի ոգնությունը:

բ) Կոորդինատների և համեմատական կարկինի ոգնությունը՝ հոլամասի հատակագծի ընդորինակում՝ մասշտաբը փոխելով:

3. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն ձեռնարկում:

Հատակագծի ընդորինակում՝ բնագրի մասշտաբը փոխելով:

4. Կառուցել շրջանագիծ, վոր շոշափի տված շրջանագիծն ու տված 2 ուղիղները:

4. Խնդիրների լուծումն գրատախտակի վրա և գծագրումն ձեռնարկում (Գորդոն, § 19, 9, պատկ. 145):

5. Կառուցել բազմանկյուն պրիզմայի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ այդ հատակագծի կառուցել պրիզմայի փովածքը: Կառուցել կանոնավոր յեռանկյուն և քառանկյուն բուրգի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ հատակագծի կառուցել փովածքը:

5. և 6. Բացատրել հատակագծում նշվող բարձրությունների արժեքի ելույթյունը:

6. Կառուցել կանոնավոր բազմանկյուն պրիզմայի և կանոնավոր բազմանկյուն բուրգի հատակագիծը՝ ցույց տալով բարձրությունը թվական նշումով: Ըստ հատակագծի կառուցել փովածքը:

7. Ձևներ վորևե աշխարհագրական գիպտոմետրիկ քարտեզ. գծագրել մի ուղղանկյուն հոլամաս, ոգտվելով կոորդինատների մեթոդից: Ըստ թվական նշումներ ունեցող հատակագծի՝ ուրվագծել պրոֆիլը տվյալ ուղղությամբ:

7. Ցույց տալ գրատախտակի վրա և կատարել տեսրում պրոֆիլի կառուցում:

8. Հանույթ բնականից: Նկարել եսքիղներ զուգահեռ պերպեկտիվում և տեսքեր վերևից, առջևից և կողքից՝ ախպիսի մոդելների, վորոնք իրենցից ներկայացնում են պրիզմատիկ, գլանաձև և բուրգաձև մարմինների զուգորդում: Չափել մոդելները և եսքիղում նշանակել այն չափսերը, վորոնք անհրաժեշտ են և բավական են՝ ըստ գծագրի բնականը վերականգնելու համար:

8. Հանույթ բնականից և եսքիղ կազմելը (3-4 մոդելի):

Տանը գծագիր կազմել ըստ եսքիղների:

ԻՆՆԵՐՈՐԴ ԴԵՍԱՐԱՆ

1. Յերեք չափումներ ունեցող պատկերների՝ գծագրի հարթության վրա պատկերացնելու յեղանակների տեսություն:

Դիտելի պատկերացումների կառուցման պարզագույն յեղանակներ:

Խորանարդի, զուգահեռանիստի, բազմանկյուն պրիզմայի և բուրգի կարինետային պրոեկցիան:

1. Չրույց — տեսություն՝ յեռաչափ պատկերների պատկերացման յեղանակների (6-րդ դասարանում ներա-

ծախան զբույցում տրված իլյուստրացիաները): Գրատախտակի վրա ցույց տալ կարինետային պրոեկցիայի կառուցումը:

2. Որթոգոնալ պրոեկցիաներ յերկու և յերեք փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա:

Կետի պրոեկցիան, ուղիղի հատվածի պրոեկցիան: Հատվածի իրական մեծություն՝ վորոշումն ըստ նրա պրոեկցիաների:

2. Դասատուի բացատրությունը և դժագրումն տեսրում (Գորգոն, §§ 32, 33, 34, 36):

3. Պարզագույն հարթ պատկերների իրական մեծություն վորոշում:

3. Խնդիրների լուծում գրատախտակի վրա և դժագրումն ձևակում (Գորգոն, §§ 37, 38):

4. Մարմինների՝ պրիզմայի, լրիվ և հատած բուրգի որթոգոնալ պրոեկցիաները:

Ըստ որթոգոնալ պրոեկցիաների կառուցել կարինետային պրոեկցիան և ընդհակառակը:

4. Խնդրի լուծումն գրատախտակի վրա և դժագրումն ձևակում (Գորգոն § 39): Կարինետային պրոեկցիան կառուցելու մասին ցուցում (տե՛ս Գորգոն § 54):

5. Հարթության պատկերացումն իր հեռքերով: Պրիզմայի և բուրգի հատումն հարթությամբ:

5. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա և դժագրումն ձևակում (Գորգոն, §§ 38, 40):

6. Հանույթ բնականից: Նկարել եսքիզներ որթոգոնալ պրոեկցիաներում և կարինետային պրոեկցիայում՝ այնպիսի մոդելներից, վորոնք ներկայացնում են բազմանիստերի գույքորդումներ: Չափել մոդելը և եսքիզի վրա նշանակել այն չափերը, վորոնք անհրաժեշտ են և բավական են ըստ դժագրի բնականը վերաբուրելու համար:

6. Նկարահանել բնականից և կազմել 4-5 մոդելների եսքիզները՝ ուսուցչի հսկողությամբ: Բացատրել մոդելը չափերու և չափումները նշանակելու յեղանակները: Կատարել ձևակներում եսքիզներ ձեռքով (պրոեկցիաները կանոնավոր տեղադրելու գործը հեշտացնելու նպատակով կարելի չե ոգտագործել վանդակավոր թուղթ):

7. Ըստ պատրաստած եսքիզների կազմել գծագրեր և դժագրերի մի մասը տուչել:

7. Ըստ եսքիզի կառուցել գծագրեր մատիտով: Մեկ գծատուչել:

8. Շրջանագծի աղեղի ուղղումը: Լեկալով աշխատելու յեղանակներ: Կառուցում Արքիմեդի սպիրալի, եվոլվենտի, ցիկլոիդի և սինուսոիդի:

8. Ուսուցչի բացատրություն, ցուցում գրատախտակի վրա: Գծագրումն ձևակում (Գորգոն, §§ 20, 23, 24, 25, 26, 28):

ՏԵՍԵՐՈՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Կոնի հատումն հարթությամբ: Ելիպսի, պարաբոլի և հիպերբոլի կառուցում:

1. Ուսուցչի բացատրություն, ցուցում գրատախտակի վրա: Գծագրումն ձևակներում (Գորգոն, §§ 42, 43):

2. Կառուցել ուղիղ շրջանային կոնի հատումն հարթությամբ: Գլանի հատումն հարթությամբ: Լրիվ և հատած կոնի, հատած գլանի փովածքի կառուցում:

2. Խնդրի լուծում գրատախտակի վրա (գործածել գունավոր կավիճներ): Գծագրումն ձևակներում (Գորգոն, §§ 43, 44, 45):

3. Գնդի պրոեկցիան և նրա կտրվածքը հորիզոնական և ուղղահայաց հարթություններով:

3. Ուսուցչի բացատրութիւնն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրումն ձևակներում:

4. Մարմինների փոխադարձ հատման պարզագույն դեպքեր — փոխադարձ հատումն յերկու հատվածակովմերի, յերկու գլանների և գլանի ու կոնի:

4. Բացատրութիւնն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրումն ձևակներում (Գորգոն, §§ 46, 47, 48, 49):

5. Դլանաձև մակերևույթի վրա կառուցել պտուտակագծի պրոեկցիան:

5. Բացատրութիւնն՝ մոդելի վրա ցույց տալով և գրատախտակի վրա գծելով: Գծագրումն ձևակներում:

6. Շրջանային գծեր ունեցող մարմինների դիտելի պատկերացումն կարինետային պրոեկցիայում և իզոմետրիայում:

6. Կառուցել դիտելի պատկերացումները պարզ մոդելների՝ գլանի, լրիվ և հատած կոնի, կլոր անցքեր ունեցող սալիկի և այլն: (Ցույց տալ ֆրոնտալ պրոեկցիայում և իզոմետրիայում ստացվող պատկերացումների առանձնահատկութիւնները):

7. Տեխնիկական գծագրութեան հիմնական նորմաները. պրոեկցիաների փոխադարձ դասավորումը. զադափար կտրվածքի և հատումի մասին. պարույրի (резьба) պատկերացման պայմանական յեղանակները (նշանները):

7. Չրույց պրոեկցիաների դասավորման, գծագրի գծերի չափանշման, պարույրի պատկերացման պայմանականութեան մասին: Կտրվածքներ և հատումներ. կանոնադր և անկանոն պատկերացումների գեմոնստրացիա: Գծագրումն ձևակներում: (Գորգոն, §§ 60, 62, 63, 65, 66):

8. Վոչ-բարդ դետալներից հանել եսքիդներ, կատարելով անհրաժեշտ կտրվածքներն ու հատումները և նշանակելով չափսերը: Պատրաստել գծագիր ըստ եսքիդի:

8. Յերկու-յերեք մոդելներից հանել եսքիդ՝ ցույց տալով չափերն ու հատումները:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Եջ

1. Մաթեմատիկա

Բացատրական	3
Ծրագրեր	

5-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Թվաբանություն	5
---------------	---

6-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ	7
Ֆեկրաչափություն	8

7-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ	10
Ֆեկրաչափություն	11

8-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ	13
Ֆեկրաչափություն	15

9-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ	17
Ֆեկրաչափություն	
Հարթաչափություն	18
Տարածաչափություն	19
Ֆեռանկյունաչափություն	21

10-րդ ԴԱՍԱՐԱՆ

Հանրահաշիվ	22
Ֆեկրաչափություն	23
Ֆեռանկյունաչափություն	24

2. Ֆիզիկա

Բացատրական	26
Ծրագրեր	
6-րդ դասարան	37
7-րդ դասարան	42
8-րդ, 9-րդ և 10-րդ դասարաններ	48
Բացատրական	
Ծրագրեր	
8-րդ դասարան	53
9-րդ դասարան	57
10-րդ դասարան	59
	62

3. Փժագրություն

Բացատրական	62
Ծրագրեր	
6-րդ դասարան	65
7-րդ դասարան	69
8-րդ դասարան	71
9-րդ դասարան	73
10-րդ դասարան	75

Պատ. Խմբագիր՝ Վ. Թորգոմյան
Տեխ. Խմբագիր՝ Լ. Վարդանյան
Սրբագրի՝ Ս. Շահբազյան
Կոմսրոյ սրբագրիչ՝ Մ. Մասիկյան



Հիստ. 4248, Գլխավոր լիազոր Բ—3160, Պատվեր 1255, Տիրաժ 2000
Թուղթ 62x94, Տպ. 5 մամ. Մեկ մամ. 30720 նիշ. Լեզ. 4,4 մամ.
Հանձնված է արտադրության 15 նոյեմբերի, 1937 թ.
Ատորագրված է տպագրելու 22 դեկտեմբերի, 1937 թ.
Գինը 1 ռ. 50 կ.

Պետերատի տպարան, Յերևան, Լենինի 65

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0242739

Программы
Математика, физика, черчение
Гиз Арм. ССР Ереван, 1938 г.